

COMPOSIÇÃO DO ZOOPLÂNCTON NO ESTUÁRIO DO RIO TIMBÓ - (PERNAMBUCO-BRASIL)

DILMA AGUIAR DO NASCIMENTO-VIEIRA<sup>1</sup>  
ENEIDA MARIA ESKINAZI SANT'ANNA

Departamento de Oceanografia da  
Universidade Federal de Pernambuco

**RESUMO**

Foram analisadas 56 amostras provenientes de três estações fixas, localizadas no rio Timbó ao norte do Estado de Pernambuco. O material foi coletado obedecendo ao ritmo das marés, com rede de nailon com malha de 65 µm e fixado com formaldeído neutro a 4%. Os organismos registrados pertencem aos phyla: Protozoa, Cnidaria, Crustacea, Annelida, Chaetognatha, Mollusca, Echinodermata e Chordata. O grupo mais importante numericamente foi Copepoda, com as espécies: *Acartia lilljeborgi*, *Calanopia americana*, *Paracalanus crassirostris*, *Temora stylifera*, *Euterpina acutifrons*, *Oithona oswaldoocruzi*, *O. hebes*, *Corycaeus* sp. e *Microsetella* sp. Este trabalho constitui uma das primeiras contribuições sobre o zooplâncton no referido estuário.

**ABSTRACT**

Fifty six samples were studied from 3 fixed stations situated in Timbó River, at the Northe Region of Pernambuco State. The collections were made in low and high tide with a nylon net, 65 µm mesh size, and fixed with neutral formaldehyde at 4%. The registered organismos belong to the phyla: PROTOZOA, CNIDARIA, CRUSTACEA, ANNELIDA, CHAETOGNATHA, MOLLUSCA, ECHINODERMATA and CHORDATA. The most important group quantitatively was Copepoda with the species: *Acartia lilljeborgi*, *Calanopia americana*, *Paracalanus crassirostris*, *Temora stylifera*, *Euterpina acutifrons*, *Oithona oswaldoocruzi*, *O. hebes*, *Corycaeus* sp. and *Microsetella* sp. This work is one of the first zooplankton surveys of the mentioned estuary.

<sup>1</sup>Bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

## INTRODUÇÃO

Estudos sobre o zooplâncton são imprescindíveis para qualquer investigação que pretenda avaliar os recursos naturais de uma determinada região costeira (MARTINEZ-GUERRERO, 1978).

Entre os organismos zooplanctônicos devem ser ressaltados os Copepoda, por representarem um importante elo na cadeia trófica, já que são responsáveis pela transferência da energia sintetizada pelo fitoplâncton (PARANAGUÁ & NASCIMENTO-VIEIRA, 1984). Além disso, deve-se considerar a sensibilidade desses organismos à poluição ambiental, o que inclui algumas de suas espécies como indicadores biológicos das condições ecológicas em suas áreas de ocorrência (NASCIMENTO, 1981; NASCIMENTO-VIEIRA et alii, 1985/86).

No Nordeste brasileiro estão localizados diversos ambientes estuarinos entre os quais destaca-se o complexo estuarino da área de Itamaracá, o qual tem sido considerado por CAVALCANTI (1972) e PASSAVANTE & KOENING (1984) entre outros, como um ambiente eutrófico de alta produtividade. Aspectos relativos ao zooplâncton estuarino no Nordeste brasileiro podem ser encontrados, entre outros, nos trabalhos de NASCIMENTO (1980); PARANAGUÁ et alii (1979); PARANAGUÁ ET ALII (1986); PEREIRA (1980) e SANKARANKUTTY & MEDEIROS (1986).

Para dar continuidade a esses estudos, escolheu-se o estuário do rio Timbó, localizado no litoral norte do Estado de Pernambuco, onde foram abordados por outros pesquisadores por exemplo o estudo do microfitoplâncton, do nanoplâncton, da produção primária e da hidrologia.

O objetivo deste trabalho é conhecer a composição geral do zooplâncton, com ênfase aos Copepoda, tecendo-se considerações ecológicas e distribuição espacial das espécies identificadas.

## CONSIDERAÇÕES SOBRE A ÁREA

A Bacia do rio Timbó situa-se ao Norte de Pernambuco entre os municípios de Paulista e Igarassu (Lat.  $07^{\circ}50' S$  e Long.  $34^{\circ}50' W$ ) (Fig. 1). Limita-se ao Norte e Oeste, com a Bacia do rio Igarassu, ao Sul, com as Bacias dos rios Paratibe e Capibaribe e a Leste, pelo Oceano Atlântico. Na sua foz, o rio Timbó se apresenta com grande largura, aproximadamente 200 metros, porém a quasi totalidade das águas aí existentes é de procedência oceânica (FIDEM, 1980).

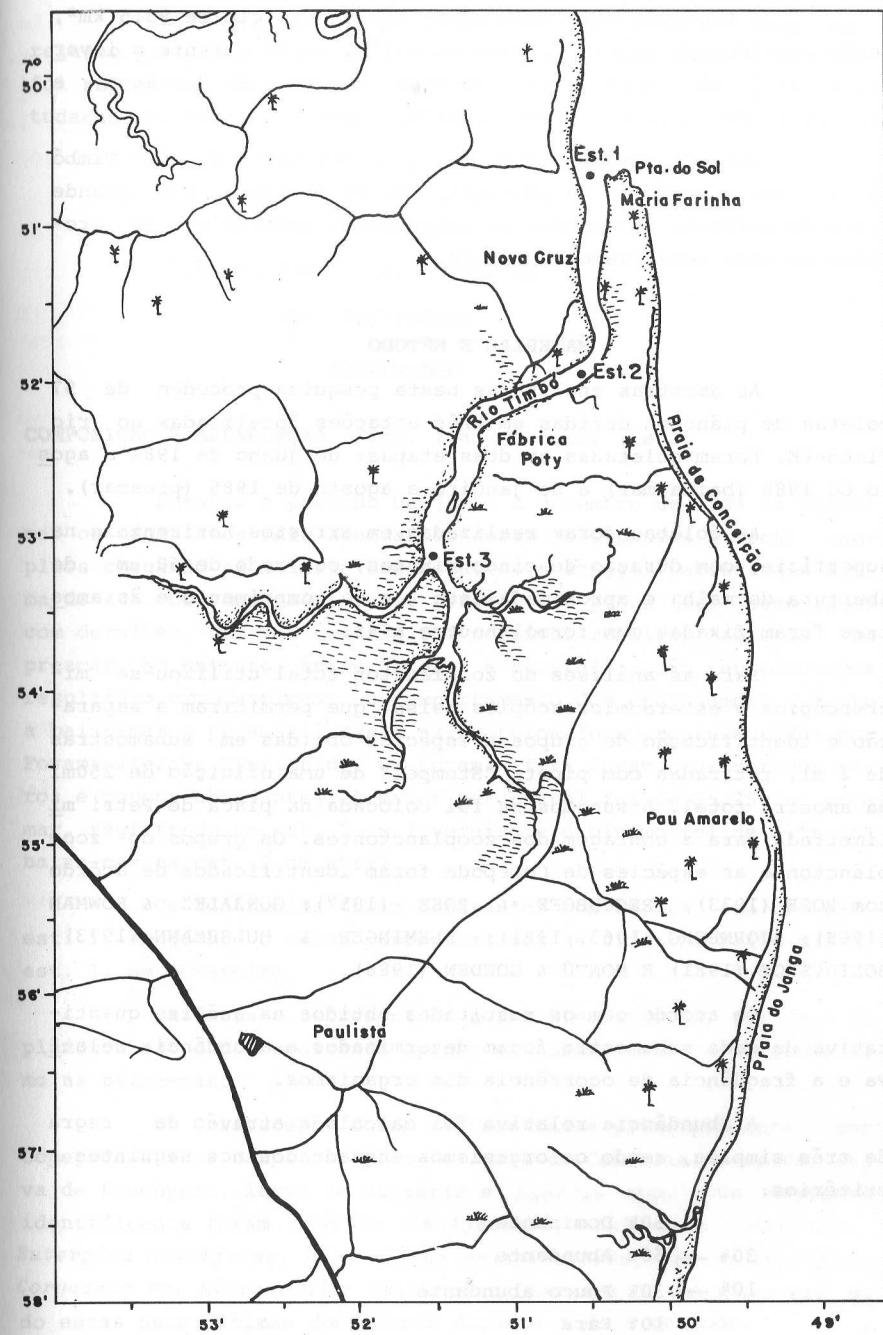


Fig. 1 - Mapa da área estudada.

A Bacia do rio Timbó cobre uma superfície de 93,5 km<sup>2</sup>, sendo considerado um rio de pequena vazão, mesmo durante o inverno. As marés são os principais agentes de renovação da água e transporte de material (BARROS-FRANCA, 1984).

Segundo TOMASI (1987) a região estuarina do rio Timbó não apresenta indícios de poluição, mas encontra-se sob grande risco de sofrê-la por motivo da urbanização próxima que se processa de modo relativamente rápido.

#### MATERIAL E MÉTODO

As amostras analisadas nesta pesquisa procedem de 57 coletas de plâncton obtidas em três estações localizadas no rio Timbó-PE. Foram coletadas em duas etapas: de junho de 1984 a agosto de 1988 (baixa-mar) e de janeiro a agosto de 1985 (preamar).

As coletas foram realizadas em arrastos horizontais na superfície, com duração de cinco minutos, com rede de 60 µm de abertura de malha e aproximadamente 1 m de comprimento e às amostras foram fixadas com formol neutro a 4%.

Para as análises do zooplâncton total utilizou-se microscópios e estereomicroscópios Zeiss, que permitiram a separação e identificação de grupos e espécies obtidas em subamostras de 2 ml, retiradas com pipeta "Stempel" de uma diluição de 250ml da amostra total. A subamostra foi colocada na placa de Petri milimetrada para a contagem dos zooplânctontes. Os grupos do zooplâncton e as espécies de Copepoda foram identificados de acordo com ROSE (1933); TREGOUBOFF & ROSE (1957); GONZALEZ & BOWMAN (1965); BJORNBERG (1963, 1981); FLEMINGER & HULSEMANN (1973); BOLTOVSKOY (1981) E MONTÚ & GOEDEN (1986).

De acordo com os resultados obtidos na análise quantitativa de cada subamostra foram determinados a abundância relativa e a freqüência de ocorrência dos organismos.

A abundância relativa foi calculada através da regra de três simples, sendo os organismos enquadrados nos seguintes critérios:

- > 50% Dominante
- 30% —| 50% Abundante
- 10% —| 30% Pouco abundante
- < 10% Rara

A freqüência de ocorrência foi calculada com base na relação percentual existente entre o número de amostras em que foi registrado cada grupo ou espécie, e o total de amostras estudadas. Deste modo, os grupos foram classificados:

- > 50% Muito freqüente
- 20% —| 50% Freqüente
- 10% —| 20% Pouco Freqüente
- < 10% Esporádica

#### RESULTADOS

##### COMPOSIÇÃO E ABUNDÂNCIA (Figs. 2 a 7 e Tabs. 1 e 2)

Durante o período de junho a dezembro de 1984 na baixa-mar os organismos mais abundantes foram os Copepoda e seus nauplios chegando na maioria das estações a atingir percentuais acima de 40%. Os resultados desse período não podem ser comentados com detalhes, uma vez que não foi possível realizar coletas na preamar. No entanto, entre janeiro a agosto/85 são apresentados resultados considerando-se o comportamento dos organismos durante a baixa-mar e preamar. Assim os Protozoa foram representados por Foraminifera e Tintinnida. Os Foraminifera foram considerados raros e poucos abundantes. O maior percentual foi de 15,25% na preamar, registrado na est. 1 em fevereiro e o mínimo foi de 0,16 na baixa-mar na est. 3 em abril.

Os Tintinnida foram dominantes com 89,56% na preamar, est. 1, em julho. O menor percentual foi de 0,35% na baixa-mar na est. 1, em fevereiro.

Cnidaria - representado pelas hidromedusae, foi raro no plâncton estudado, ocorrendo apenas em abril, tanto na preamar como na baixa-mar.

Os Crustacea - foram representados principalmente por Copepoda e seus nauplios, além de larva de Cnidaria, Isopoda, larva de Brachyura, larva de Natantia e Lucifer spp. Os Copepoda identificados foram *Acartia lilljeborgi*, *Calanopia americana*, *Euterpina acutifrons*, *Paracalanus crassirostris*, *Temora stylifera*, *Corycaeus* sp., *Microsetella* sp., *Oithona hebes* e *O. osvaldochruzi*, sendo estas duas últimas dominantes durante todo o período.

Os nauplios de Copepoda foram importantes na composição do zooplâncton, apresentando o maior percentual em fevereiro, est. 1 na baixa-mar com 58,25%, sendo portanto dominantes. O menor percentual também foi na baixa-mar com 2,85%, em julho/85, na est. 1. Durante a preamar esses organismos ocorreram na maioria dos meses e estações com percentuais acima de 15%.

Os demais crustacea citados foram considerados pouco abundantes e raros.

Chaetognatha - foi representado pelo gênero *Sagitta* registrados com percentuais abaixo de 2%, sendo considerado um grupo raro, na preamar e baixa-mar.

As larvas de Polychaeta ocorreram tanto na preamar como na baixa-mar com percentuais inferiores à 10%, sendo portanto raro no plâncton analisado.

Entre os Mollusca foram registradas as larvas de Bivalvia e Gastropoda. As de Bivalvia apresentaram o máximo de 75,45% na est. 3, preamar do mês de agosto/85, sendo dominantes em relação aos outros organismos. O mínimo foi de 0,56% na est. 3 na baixa-mar do mês de fevereiro/85. As larvas de Gastropoda só foram consideradas abundantes em janeiro/85 na preamar com 34,41% na est. 3. Nos demais meses e estações foram pouco abundantes e raras.

Entre os Chordata foram registrados Appendicularia, larva de Anfioxo e larva de Pisces.

As Appendicularia foram abundantes, pouco abundantes e raras, obtendo na baixa-mar um percentual máximo de 11,11% na est. 1 no mês de janeiro/85 e o mínimo de 0,34% na est. 3 no mês de fevereiro/85. Na preamar o máximo foi de 36,41% ocorrendo na est. 2, no mês de março/85 e o mínimo foi de 0,16% na est. 3, no mês de julho/85.

As larvas de Anfioxo ocorreram três vezes apenas na preamar, com percentuais inferiores a 1%.

As larvas de Pisces também foram registradas com percentuais inferiores a 10%, sendo portanto raras.

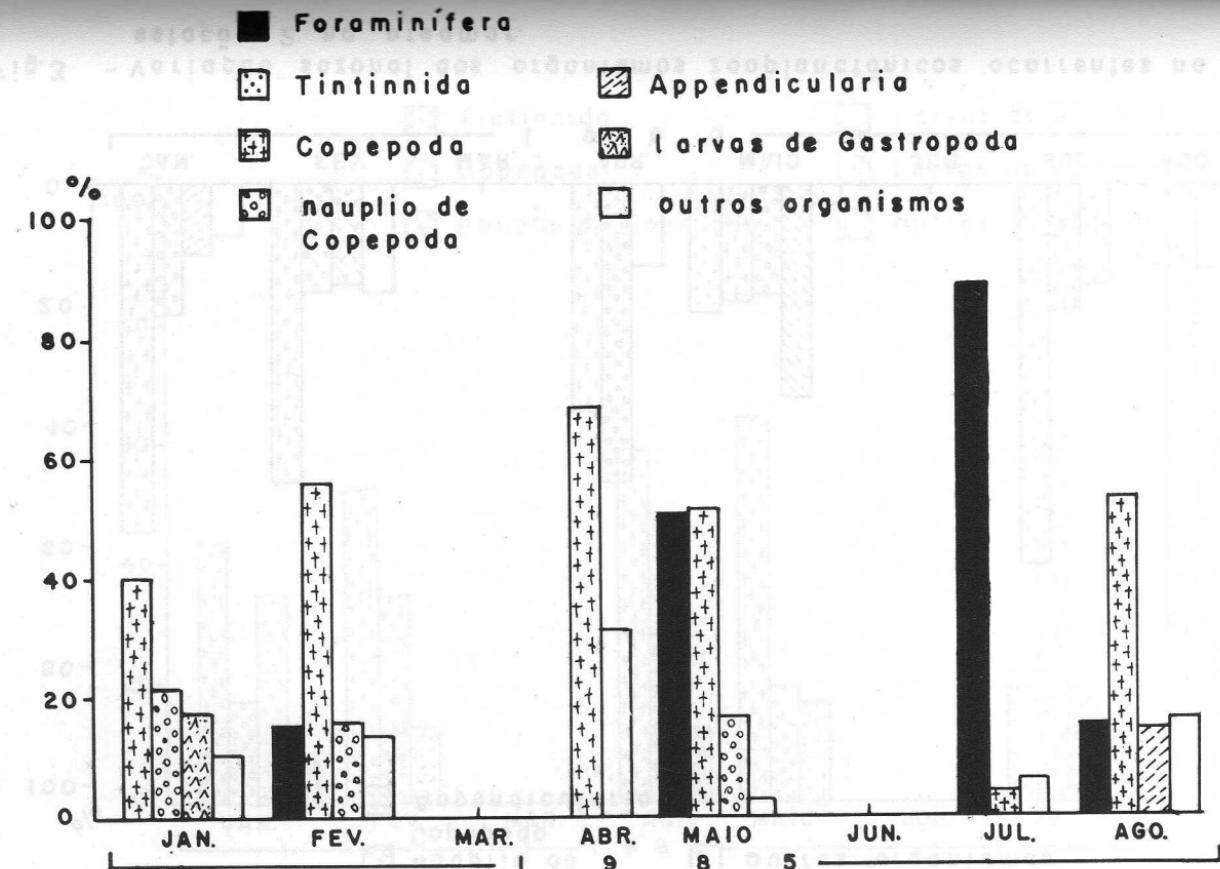


Fig. 2 - Variação sazonal dos organismos zooplânctônicos, ocorrentes na estação 1 na preamar.

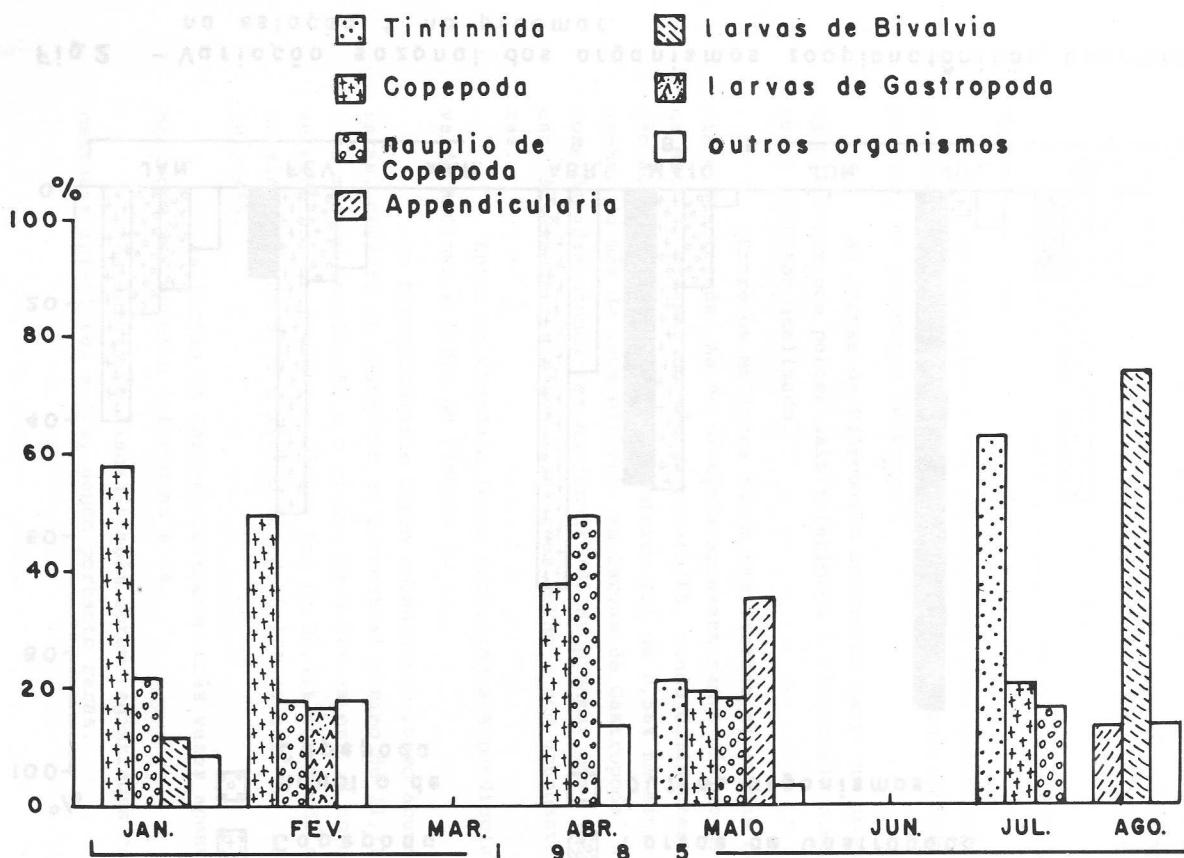


Fig.3 - Variação sazonal dos organismos zooplânctônicos ocorrentes na estação 2 na preamar.

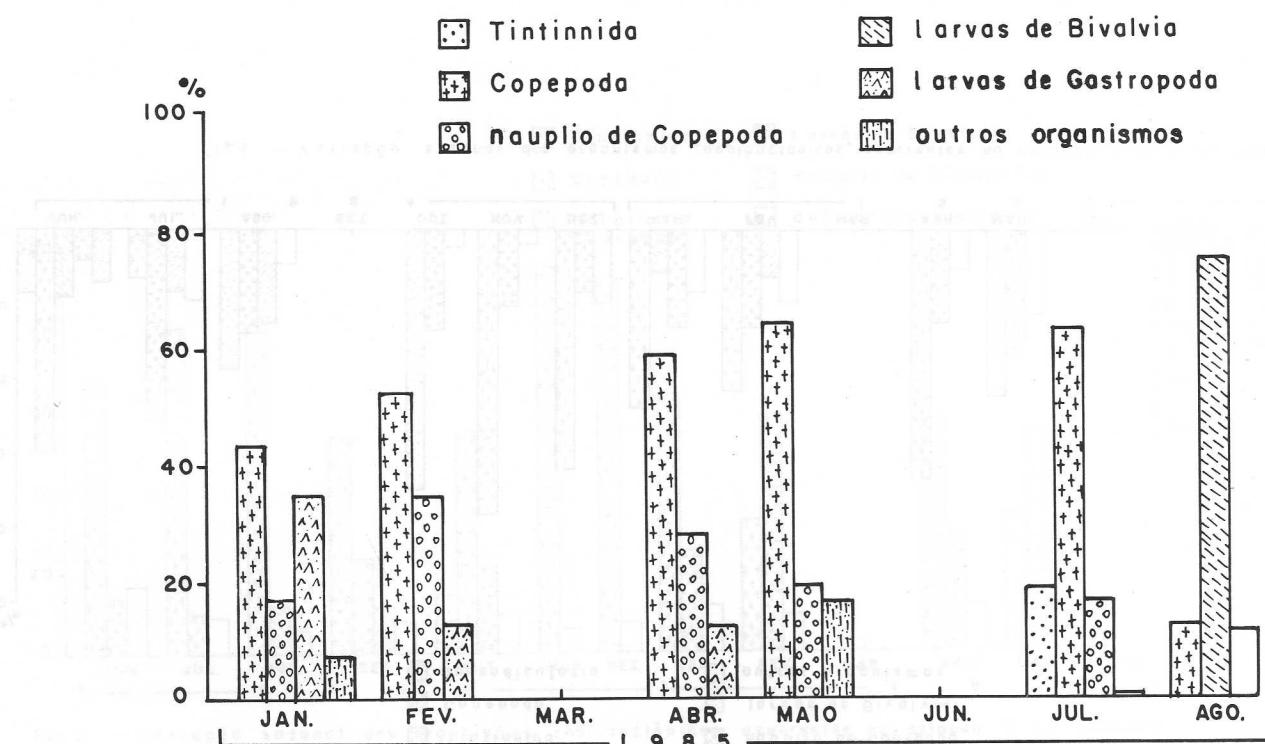


Fig.4 - Variação sazonal dos organismos zooplânctônicos ocorrentes na estação 3 na preamar.

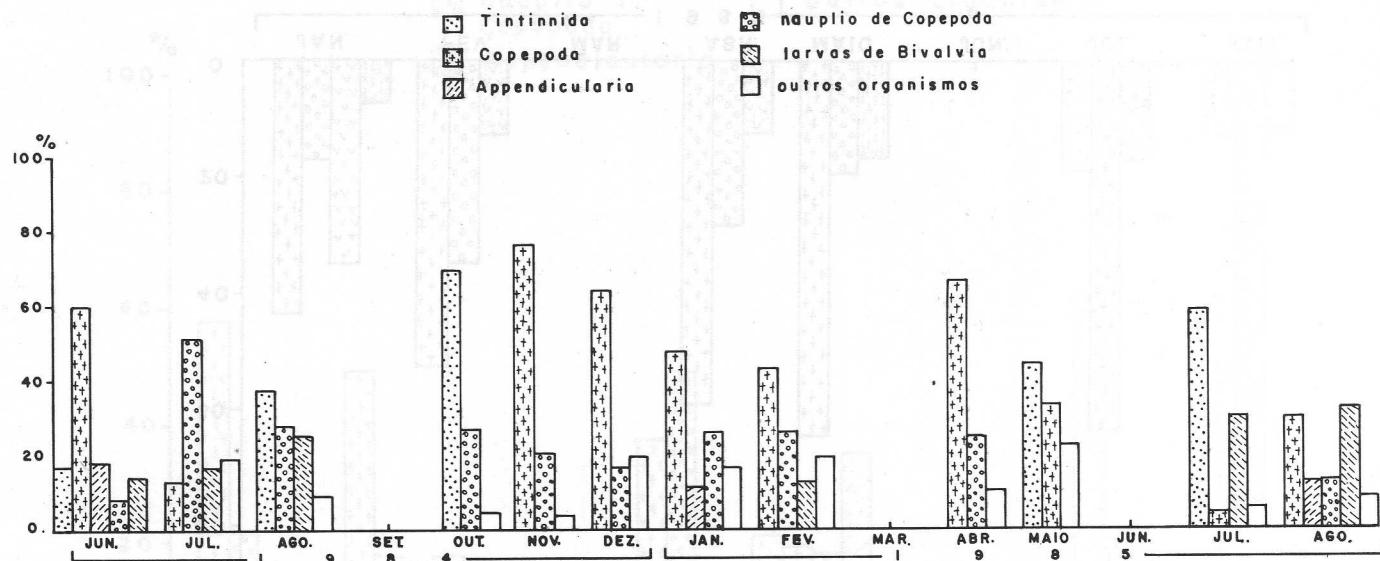


Fig. 5 - Variação sazonal dos organismos zooplânctonicos, ocorrentes na estação 1 na baixa-mar.

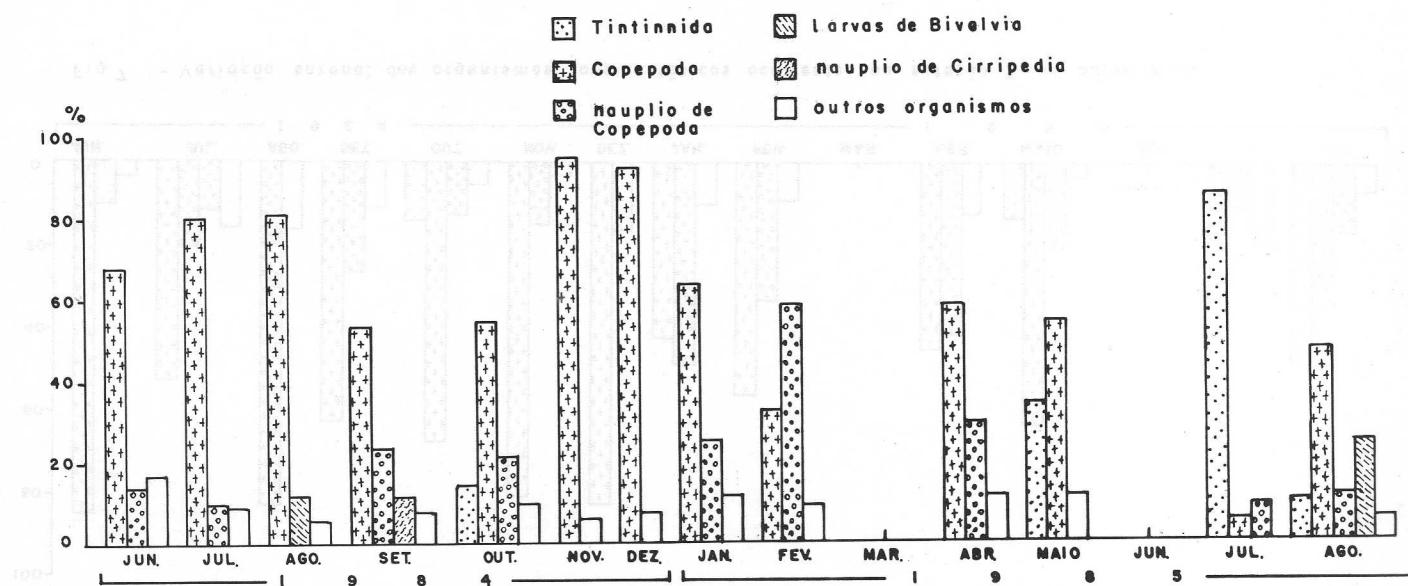


Fig. 6 - Variação sazonal dos organismos zooplânctonicos ocorrentes na estação 2 na baixa-mar.

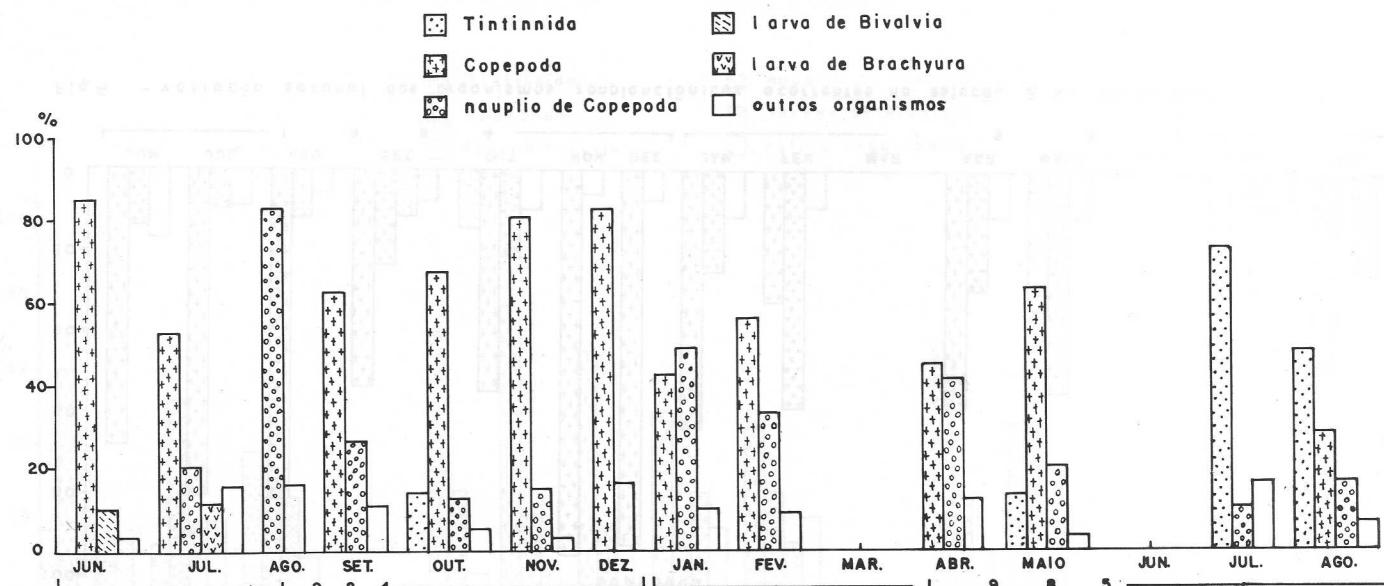


Fig. 7 - Variação sazonal dos organismos zooplânctonicos ocorrentes na estação 3 na baixa-mar.

TABELA 1 - VARIACAO SAZONAL DOS ORGANISMOS ZOPLANCTONICOS OCORENTES NO ESTUARIO DO RIO TIMBO - PAULISTA (PE), POR OCASAO DAS PREAMRES

TABELA 2 - VARIAÇÃO SAZONAL DOS ORGANISMOS ZOOPLANCTÔNICOS OCORRENTES NO ESTUÁRIO DO RIO TIMBÓ -PAULISTA-PE  
POR OCASIÃO DAS BAIXAS-MARES

DEZEMBRO/84			JANEIRO/85			FEVEREIRO/85			ABRIL/85			MAIO/85			JULHO/85			AGOSTO/85			
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
-	-	-	-	-	-	0,30	-	-	-	-	-	0,16	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	0,36	-	5,23	-	-	0,35	5,65	8,17	2,66	-	0,45	44,27	34,11	13,20	58,35	85,07	73,0	8,30	10,88	48,22	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,07	0,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	1,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
8,40	2,37	2,63	-	6,88	3,19	3,56	7,65	1,01	9,16	9,54	1,19	0,96	1,06	-	0,39	-	-	3,64	-	-	
-	0,73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	2,06	-	-	-	-	-	-	-	0,89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
10,21	1,88	5,41	9,80	4,08	4,42	38,77	2,64	1,79	8,42	20,93	5,64	-	-	-	0,35	0,38	1,01	9,17	4,94	2,90	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
41,78	85,72	75,23	37,91	52,74	25,31	-	20,79	52,41	37,22	25,52	37,79	28,28	53,13	63,48	3,45	4,78	8,75	17,94	42,98	25,89	
4,45	-	-	-	-	9,91	-	1,00	1,57	10,04	2,22	1,32	4,18	-	-	0,66	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	0,18	-	-	1,77	-	-	-	-	-	-	-	0,43	-	-	
0,65	0,20	-	-	0,51	0,18	0,35	1,09	0,56	0,74	0,11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
8,48	0,67	1,08	11,11	7,13	7,43	-	-	0,34	2,51	2,67	0,45	8,95	-	1,05	0,85	0,80	2,03	13,12	3,86	1,16	
16,55	5,16	7,74	25,49	25,09	48,14	25,02	58,25	333,37	24,08	29,81	41,58	7,16	9,54	20,40	2,85	3,93	10,41	13,68	11,42	16,31	
1,00	-	-	-	-	-	0,53	0,37	-	0,59	0,11	-	3,10	0,83	1,17	-	0,64	0,46	0,16	-	-	
5,76	-	2,16	7,19	1,53	-	12,80	0,82	0,56	1,33	3,40	9,06	1,79	1,33	0,70	30,97	3,89	-	33,40	24,55	5,25	
1,74	-	-	-	1,40	0,89	17,25	-	-	0,59	1,89	-	-	-	-	1,67	0,51	0,74	-	-		
-	0,73	4,35	-	-	-	0,89	1,73	-	-	2,18	-	1,07	-	-	-	-	3,04	-	1,27	-	
0,21	0,12	-	1,31	-	-	-	-	-	1,41	1,61	-	-	-	-	-	-	-	0,16	0,10	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
0,43	-	-	1,96	0,64	-	-	-	0,22	-	-	-	-	-	-	0,46	-	0,28	-	-		
0,43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,07	0,50	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	0,53	-	-	-	-	-	0,24	-	-	-	-	0,28	-	-	0,27	

## FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA

De um modo geral, a freqüência de ocorrência dos organismos identificados foi elevada tanto na baixa-mar como na preamar (Figs. 8 e 9), destacando-se entre os Copepoda o gênero *Oithona* que ocorreu em todas as estações da preamar com 92,30% na baixa-mar, com as espécies *O. oswaldoocruzi* e *O. hebes*. Os outros organismos considerados muito freqüentes na baixa-mar foram: nauplios de Copepoda, *Euterpina acutifrons*, Appendicularia, larvas de Bivalvia, Tintinnida e *Acartia lilljeborgi*, que ocorreram entre 50 a 89% das estações de coleta. Na preamar esses organismos também foram muito freqüentes, além de *Paracalanus crassirostris* que foi registrado em 66,66% das estações.

Os organismos considerados freqüentes na baixa-mar (Fig. 9), foram: nauplios de Cirripedia, larvas de Brachyura, *Paracalanus crassirostris*, larvas de Polychaeta, cypris de Cirripedia, larvas de Gastropoda, *Sagitta* spp. e lárvas de Pisces que ocorreram entre 46,15% a 20,51% das estações estudadas.

Os organismos pouco freqüentes, foram registrados apenas na preamar: Foraminifera, nauplios de Cirripedia, cypris de Cirripedia, larvas de Natantia, larvas de Brachyura, larvas de outros Crustacea e de Anfioxo que ocorreram entre 11,11% a 16,66% das estações.

Os grupos esporádicos registrados na baixa-mar numa faixa entre 2,56% a 7,69% foram os seguintes: Foraminifera, Isopoda, *Calanopia americana*, *Corycaeus* spp., *Temora stylifera*, *Lucifer* sp., larvas de Natantia, larvas de outros Crustacea e de Echinodermata. Na preamar apenas *Hydromedusae*, *Microsetella* sp., *Lucifer* sp e lárvas de Pisces, ocorreram numa faixa de 5,55% das estações (Fig. 8).

## COMENTÁRIOS E CONCLUSÕES

O "standing-stock" do zooplâncton está diretamente relacionado com a quantidade de alimento disponível no ambiente (Produção Primária e Biomassa Fitoplanctônica) que por sua vez estão limitados por fatores hidrológicos e climatológicos (NASCIMENTO, 1980).

Comparando-se os ambientes marinho e estuarino, normalmente observa-se neste último um volume maior na concentração de

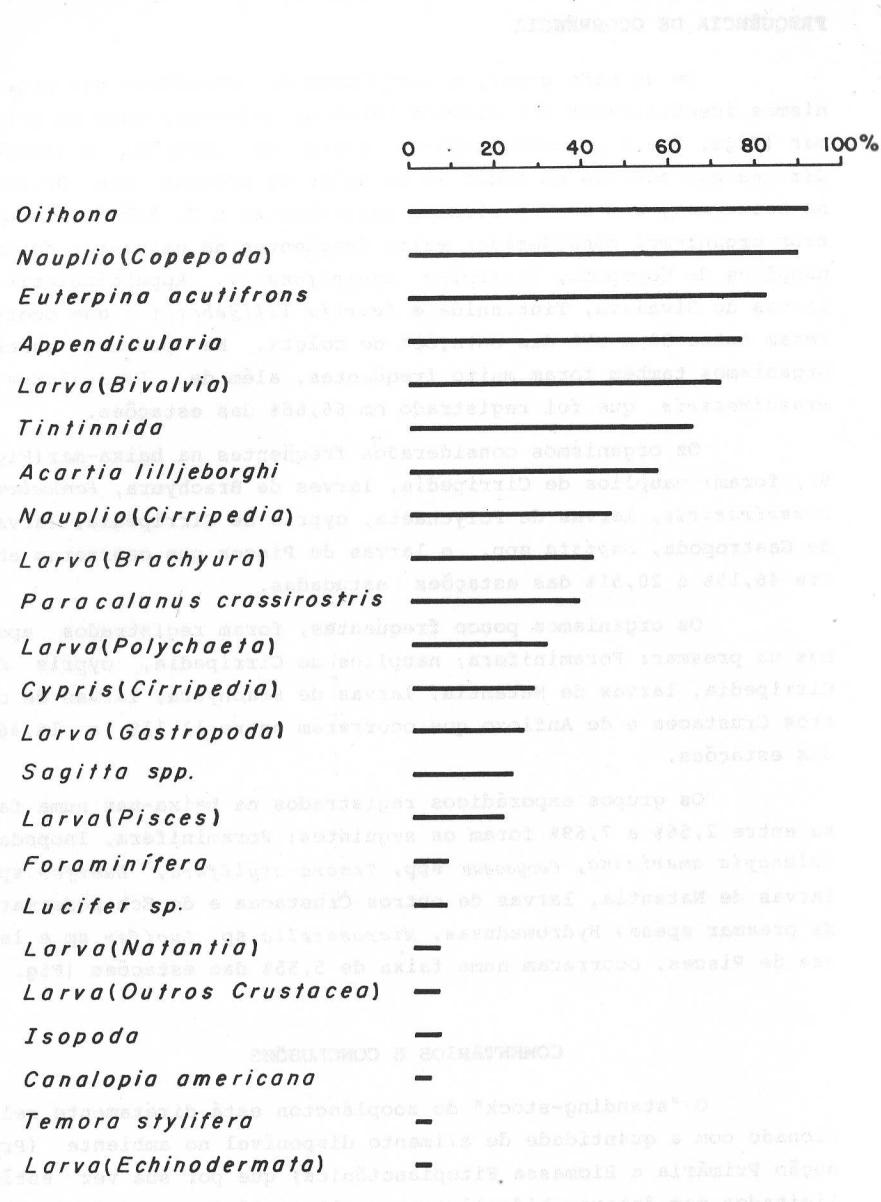


Fig.8 - Frequência de ocorrência dos organismos zooplânctônicos por ocasião das baixa-mares.  
— que é comum durante o período de estuário aberto e exposto ao vento.

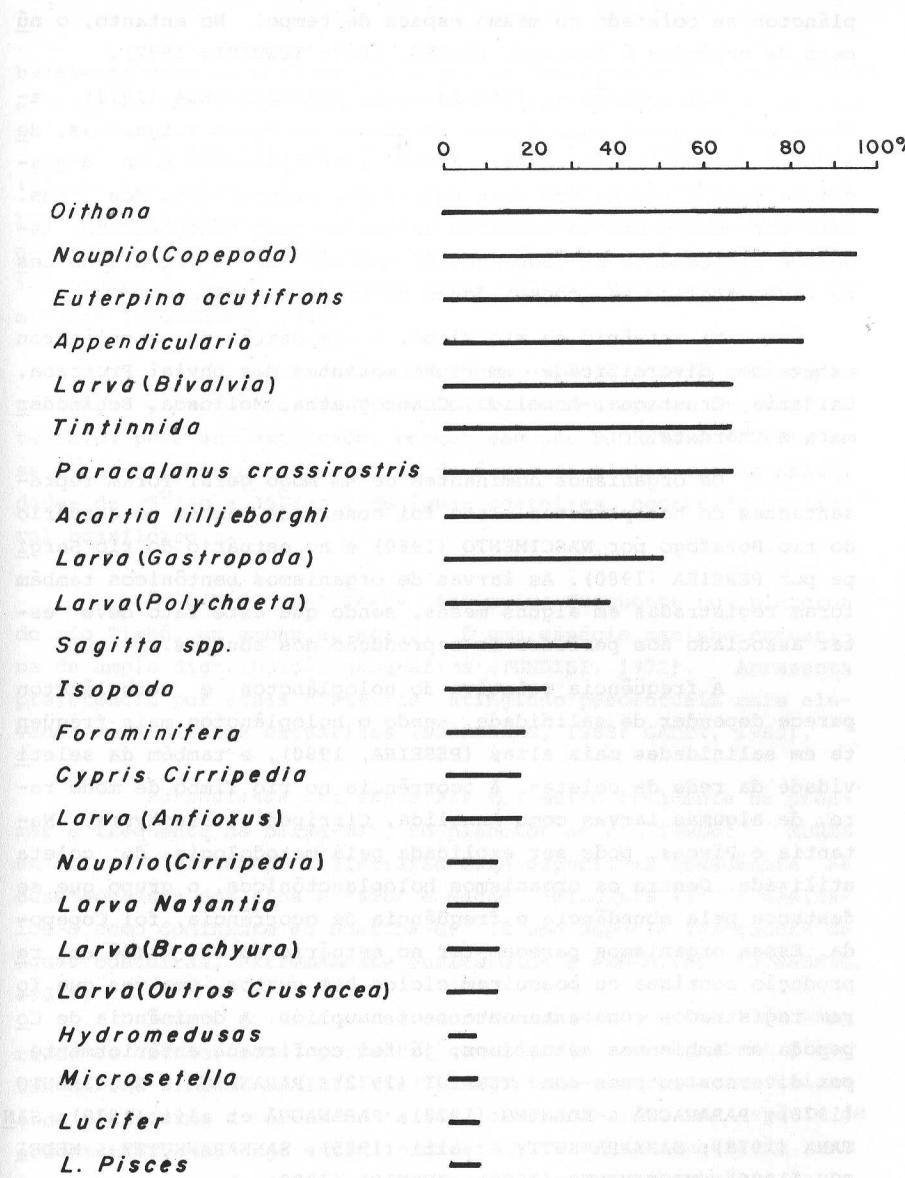


Fig.9 - Frequência de ocorrência dos organismos zooplânctônicos por ocasião das preamares.

que é comum durante o período de estuário aberto e exposto ao vento.

plâncton se coletado no mesmo espaço de tempo. No entanto, o número de espécies é limitado (RILEY, 1967; TUNDISI, 1972).

Com relação ao fitoplâncton, ESKINAZI-LEÇA (1974), afirma que em geral esse é mais abundante em águas estuarinas, devido ao enriquecimento dessas áreas, principalmente pela drenagem do solo e aporte dos sais nutrientes provenientes dos rios. Esse enriquecimento do ambiente estuarino pelo fitoplâncton, favorece diretamente ao zooplâncton, uma vez que os organismos desse nível trófico são consumidores de primeira ordem.

No estuário do rio Timbó, a composição do zooplâncton esteve bem diversificada com representantes dos phyla: Protozoa, Cnidaria, Crustacea, Annelida, Chaetognatha, Mollusca, Echinodermata e Chordata.

Os organismos dominantes de um modo geral foram representantes do holoplâncton. Isto foi observado também no estuário do rio Botafogo por NASCIMENTO (1980) e no estuário do rio Sergipe por PEREIRA (1980). As larvas de organismos bentônicos também foram registradas em alguns meses, sendo que este fato deve estar associado aos períodos de reprodução dos adultos.

A freqüência relativa do holoplâncton e meroplâncton parece depender da salinidade, sendo o holoplâncton mais freqüente em salinidades mais altas (PEREIRA, 1980), e também da seletividade da rede de coletas. A ocorrência no rio Timbó de modo raro, de algumas larvas como Annelida, Cirripedia, Brachyura, Nantaria e Pisces, pode ser explicada pela metodologia de coleta utilizada. Dentre os organismos holoplânctônicos, o grupo que se destacou pela abundância e freqüência de ocorrência, foi Copepoda. Esses organismos parecem ter no estuário do rio Timbó uma produção contínua ou possuirem ciclos bem curtos, uma vez que foram registrados constantemente seus nauplios. A dominância de Copepoda em ambientes estuarinos, já foi confirmada anteriormente por diversos autores como TUNSIDI (1972); PARANAGUÁ & NASCIMENTO (1978); PARANAGUÁ & KOENING (1977); PARANAGUÁ et alii (1979); SANTANA (1978); SANKARANKUTTY et alii (1985); SANKARANKUTTY & MEDEIROS (1986); NASCIMENTO (1980); PEREIRA (1980).

No que diz respeito a diversidade específica RILEY (1967) afirma que em estuários apenas 5 ou 6 espécies são dominantes. Para o estuário do rio Timbó foram identificadas 7 espécies e 3 gêneros, sendo as espécies de *Oithona* as mais significativas pela freqüência e abundância com que ocorreram, tanto na

baixa-mar como na preamar. As espécies registradas *O. oswaldoocruzi* e *O. hebes* são comuns em ambientes próximos a mangues (ROCHA 1986)

No estuário do rio Botafogo, na mesma área, NASCIMENTO (1980), identificou *Acartia lilljeborgi* como dominante. No estuário do rio Timbó *A. lilljeborgi* foi considerada muito frequente na baixa-mar e freqüente na preamar. Essa espécie é considerada indicadora de águas costeiras, sendo algumas vezes o Copepoda dominante (BJORNBERG, 1963).

*Calanopia americana* foi uma espécie considerada esporádica no plâncton do rio Timbó, pois ocorreu apenas uma vez. Esse fato, pode ser explicado, porque segundo BJORNBERG (1963), essa é uma espécie característica de águas de plataforma em salinidades de 35°/oo a 36°/oo e de águas costeiras, ocorrendo no litoral brasileiro.

*Euterpina acutifrons* foi muito freqüente no plâncton do rio Timbó, em ambas as marés. É uma espécie marinho-estuarina de ampla distribuição geográfica (TUNDISI, 1972). Apresenta preferência por águas costeiras, atingindo percentuais mais elevados em ambientes estuarinos (BJORNBERG, 1963; GAUDY, 1963).

*Paracalanus crassirostris* foi muito freqüente na preamar e freqüente na baixa-mar, no plâncton do rio Timbó. MUREB et alii (1976) também registraram essa espécie em abundância na desembocadura dos rios Paraíba e Macaé. MILSTEIN (1978) assinalou-a como dominante em Ubatuba-SP. É uma espécie indicadora de águas costeiras, extremamente euritérmica e eurialina (BJORNBERG, 1963).

*Témora stulifera* só ocorreu uma vez durante todo o período de estudo, sendo portanto, considerado esporádico no plâncton do rio Timbó. RAMIREZ (1977) registrou-a em águas costeiras e de plataforma externas ao talude, ocorrendo como uma espécie de origem tropical, cuja eurialinidade facilita sua penetração em águas costeiras da província de Buenos Aires. No estuário da Lagoa dos Patos, comporta-se como eurialina-marinha (14- 13°/oo) e estenotérmica (20-25°C) (MONTÚ & GOEDEN, 1986).

De um modo geral, o estuário do rio Timbó demonstrou ser um ambiente rico em organismos zooplânctônicos, sendo o holoplâncton dominante tanto em abundância como em freqüência de ocorrência.

## AGRADECIMENTOS

Ao Prof. José Vicente da Silva, do Departamento de Biologia Geral da Universidade Federal de Pernambuco, pela concessão das amostras do zooplâncton.

Aos professores Maryse Nogueira Paranaguá, José Zanon de Oliveira Passavante, Sigrid Neumann Leitão e Libânia Maria Maia Rodrigues Couto, do Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco, pelas críticas e sugestões apresentadas ao texto.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARROS-FRANCA, L. M.; PORTELA, O. C.; MOURA, R. T. Aspectos preliminares do microfitoplâncton na zona interior do estuário do rio Timbó e zona adjacente (Paulista-PE). Caderno Ómega. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Série Ciências Aquáticas, Recife, 1 (1): 17-27, 1984.
- BJORNBERG, T. K. S. On the free-living Copepods off Brazil. Boletim Instituto Oceanográfico de São Paulo, 13 (1): 1-142, 1963.
- . Copepoda. In: BOLTVOSKOY, D. (ed.). Atlas del zooplâncton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajos con el zooplâncton marino. Mar del Plata, INIDEP, 1981. p. 587-679.
- BOLTVOSKOY, DEMETRIO (Ed.). Atlas del zooplâncton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplâncton marino. INIDEP, Mar del Plata, 1981. 836 p.
- CAVALCANTI, L. B. Caracterização do Canal de Santa Cruz (Pernambuco) em função dos parâmetros físico-químicos e pigmentos fotossintéticos. Recife, 1976. 115 f. Tese Livre Docência. Departamento de Oceanografia da UFPE.
- ESKINAZI-LEÇA, E. Composição e distribuição do microfitoplâncton na região do Canal de Santa Cruz (Pernambuco-Brasil). 1974. 129 p. Tese Livre Docência, Instituto de Biociências da Universidade Federal de Pernambuco.
- FIDEM. Fundação de Desenvolvimento da Região Metropolitana do Recife (FIDEM). Macrodrenagem; Plano Diretor, 4 (1), Recife, FIDEM, 1980. 218 p.
- FLEMINGER, A. & HULSEMANN, K. Relationship of Indian Ocean epilithic calanoids to the world oceans. The Biology of the Indian Ocean. Ed. B. Zeitzschel. Chapman Hall Ltda. London (Ecological Studies, 3). 1973, p.
- GAUDY, R. Campagne du navire oceanographique "Calypso" dans les eaux côtières du Brésil. (Janvier - Fevereiro, 1962), copépodes pélagiques. Recueil des Travaux de la Station Marine d'Endroume. Bulletin, 30 (45): 15-42, 1963.
- GONZÁLEZ, J. G. & BOWMAN, T. E. Planctonic copepods from Bahia Fosforescente, Puerto Rico and adjacent waters. Proceedings of the United States National Museum. Washington, 117 (3513) 241-304, 1965.
- MARTINEZ-GUERRERO, A. Distribución y variación estacional del zooplancton en cinco Lagunas costeras del Estado de Guerrero, México. Anales Centro Ciencias Del Mar y Limnología Universidad Autónoma de Mexico, México, 5 (1): 201-14, 1978.
- MILSTEIN, A. Distribuição vertical de Paracalanus crassirostris (Copepoda - Calanoida) através de um modelo linear. São Paulo, 1978. 35 p. Dissertação. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. (Mestrado).
- MONTÚ, M. & GOEDEN, J. M. Atlas dos Cladocera e Copepoda (Crustacea) do estuário da Lagoa dos Patos (Rio Grande, Brasil). Nerítica. Pontal do Sul, Paraná, 1 (2): 1-134, 1986.
- MUREB, A.; MONTEIRO, W.; PESSOTTI, E.; VALENTIM, J. O plâncton na ressurgência de Cabo Frio (Brasil). VII. Os Copépodos. Rio de Janeiro. Instituto de Pesquisas da Marinha, 1976. 15 p. (Publicação 96).
- NASCIMENTO, D. A. Composição e distribuição do zooplâncton no estuário do rio Botafogo, Itamaracá-PE. Curitiba, 1980. 108 p. Tese. Universidade Federal do Paraná. (Mestrado).
- . Estudo Ecológico da região de Itamaracá, Pernambuco-Brasil. XV. Copepoda do estuário do rio Botafogo. Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 16: 65-88, 1981.

- NASCIMENTO-VIEIRA, D. A.; VIEIRA, H. L. F.; LIMA, T. V. C. Zooplâncton da região costeira do Estado de Pernambuco. Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 19: 55-72, 1986.
- PASSAVANTE, J. Z. O. & KOENING, M. L. Estudo Ecológico da região de Itamaracá (Pernambuco-Brasil). XXVI. Clorofila "a" e material em suspensão no estuário do rio Botafogo. Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 18: 193-106, 1984.
- PARANAGUÁ, M. N. & KOENING, M. L. Estudo do zooplâncton dos viveiros de cultivo de peixes da região de Itamaracá-PE. Ciênc. Cult., São Paulo, 29 (7, supl.): 539, 1977.
- & NASCIMENTO, D. A. Estudo ecológico da região de Itamaracá, Pernambuco-Brasil. Aspectos qualitativos do zooplâncton do estuário do Rio Botafogo. Ciênc. Cult., São Paulo, 31 (7 supl.): 367, 1978.
- ; — ; MACÊDO, S. J. Estudo ecológico da região de Itamaracá, Pernambuco-Brasil. II - Distribuição do zooplâncton no estuário do rio Igarassu. Trabalhos Oceanográficos da Universidade de Pernambuco, Recife, 14: 65-92, 1979.
- & NASCIMENTO-VIEIRA, D. A. Estudo Ecológico da região de Itamaracá (Pernambuco-Brasil). XXV. Zooplâncton do rio Botafogo. Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 18: 193-206, 1984.
- PEREIRA, H. M. Zooplâncton do estuário do rio Sergipe (Composição e Flutuação das Populações). Curitiba, 1980. 129 p. Tese. Universidade Federal do Paraná.
- RAMIREZ, F. C. Planktonic indicators of Argentine shelf and adjacent areas. In: SYMPOSIUM ON WARM WATER ZOOPLANKTON, Goa, 1976. Proceedings. Goa, National Institute of Oceanography, 1977. p. 65-8.
- RILEY, G. A. The plankton of estuaries. In: LAUFF, G. H. ed. Estuaries. Washington, American Association for the Advancement of Science, 1967. p. 316-26.
- ROCHA, C. E. F. Copepods of the Genus *Oithona* Baird, 1843 from mangrove areas of Central and South America. Hydrobiologia, 135: 95-107, 1986.
- ROSE, M. Copépodes Pélagiques. Paris. Paul Lehevalier, 1933. 370 p. (Faune de France, 26).
- SANTANA, M. S. R. Variação do plâncton em viveiro de tainha na Ilha de Itamaracá-Pernambuco. Curitiba, 1978. 106 p. Tese. Universidade Federal do Paraná. (Mestrado).
- SANKARANKUTTY, C.; MEDEIROS, G. F.; SANTOS, N. Q. On Diurnal variations of zooplankton in a tidal estuary. Journal Marine Biology. India, 21: 187-90, 1985.
- ; — ; — . Observations on Diurnal variations of tidal estuarine zooplankton. THOMPSON, Mary-Frances et alii (ed.). Biology of Benthic Marine Organisms. New Delhi. Oxford & IBH Publishing Co., p. 331-41, 1986.
- TOMASI, L. R. Poluição Marinha no Brasil: Síntese do Conhecimento. Publicação especial do Instituto Oceanográfico São Paulo. São Paulo, (5): 1-30, 1987.
- TUNDISI, T. M. Aspectos ecológicos do zooplâncton da região litorânea de Cananéia com especial referência aos Copepoda (Crustacea). São Paulo, 1972. 191 p. Tese. Universidade de São Paulo. (Doutoramento).
- TREGOUBOFF, G. & ROSE, M. Manual de planctonologie méditerranéenne, Paris Centre National de la Recherche Scientifique. 2 v., 587 p. 1957.