

## ECOLOGIA DO ZOOPLANCTON DO ESTUÁRIO DO RIO UNA DO PRELADO (SÃO PAULO, BRASIL)

LANSAC TÔHA, F.A.; LIMA, A.F.\*

Universidade Estadual de Maringá/NUPELIA  
Av. Colombo, 3690  
87020 - Maringá, PR

**RESUMO:** Ecologia do zooplâncton do estuário do Rio Una do prelado (São Paulo, Brasil). Coletas mensais foram realizadas em seis estações localizadas no estuário do rio Una do Prelado (Lat. 24°S; Long. 47°W), durante o período de agosto/82 a julho/83. O objetivo do trabalho foi o estudo qualitativo e quantitativo relativo do zooplâncton e sua variação espacial e temporal bem como sua variação durante os ciclos de maré. Copepoda, em geral, foi o grupo dominante. As espécies mais frequentes e abundantes foram *Acartia lilljeborgi*, *Paracalanus crassirostris*, *Pseudodiaptomus richardi*, *Oithona hebes* e *Euterpina acutifrons*. Outros grupos também ocorreram em grande número, inclusive, sendo, em algumas ocasiões mais abundantes que Copepoda: Rotífera, Cladocera (especialmente *Penília avirostris*), larvas de Polychaeta e zoeas de Brachyura. A composição zooplânctônica é influenciada principalmente pelos ciclos de maré, salinidade, precipitação pluviométrica e pH. Provavelmente, o que torna o rio Una um ambiente estressante para muitos organismos é a alternância de água doce e preta do pH baixo e de água marinha de pH neutro.

**ABSTRACT:** Ecology of zooplankton in the Rio Una do prelado estuary (São Paulo, Brasil). Monthly samples were taken at 6 stations in the estuary of Rio Una do Prelado (L. 20°S; L. 47°W), between August 1982 and July 1983. The present research deals with qualitative and quantitative aspects of the zooplankton. Emphasis is given to the distributional aspects, seasonal and tidal cycle variations. *The Copepoda were as a rule the quantitatively dominant group of zooplankton. The most numerous and frequent species were Acartia lilljeborgi, Paracalanus crassirostris, Pseudodiaptomus richardi, Oithona hebes and Euterpina acutifrons. Other taxa also appeared frequently in high numbers: Rotatoria, larvae of Polychaeta, Cladocera (especially Penília avirostris) and zoeae of Brachyura. Occasionally these groups were more abundant than the Copepoda. The composition of the zooplankton was correlated to primarily by tidal cycle, salinity, pluviosity, and pH. The frequent and unpredictable alternations between extreme pH level superposed on salinity variations was considered to be extremely stressful for the aquatic fauna of Rio Una.*

\* Curso de Especialização em Ecologia de Água Doce-Universidade Estadual de Maringá/DBI-NUPELIA.

## INTRODUÇÃO

A Estação Ecológica da Juréia, localizada no litoral sul do estado de São Paulo, entre 24° 21'S - 24° 37'S e 47° 01'W - 47° 28'W, inclui uma extensão costeira de cerca de 40 km e seus rios, estando situada a cerca de 100 km a nordeste do complexo estuarino de Cananéia.

Nos últimos anos vários trabalhos foram realizados sobre a hidrobiologia da Estação Ecológica da Juréia. Por *et al.* (1982) apresentaram uma primeira caracterização da hidrografia, plâncton e bentos dos estuários da região. Estudos sobre taxonomia de Copepoda foram feitos Por & Hadel (1986), Rocha & Bjornberg (1987) e Alvarez (1988). Por (1986) propôs as bases de classificação dos ecossistemas aquáticos da Juréia. O zooplâncton e o fitoplâncton do estuário do rio Una do Prelado (Por *et al.*, 1984; Lansac Tôha, 1985; Oliveira, 1988) e o zooplâncton dos rios Verde (Lopes *et al.*, 1986) e Guaraú (Lopes, 1989) também foram estudados.

O presente trabalho visa o estudo qualitativo e quantitativo relativo do zooplâncton na região estuarina do rio Una do Prelado (entre 24° 30' - 24° 31'S e 47° 14' - 47° 16'W) e sua variação espacial e temporal bem como sua variação durante os ciclos de maré e fez parte da tese de doutorado do primeiro autor (Lansac Tôha, 1985). Comparações foram feitas com outros rios da região, o rio Verde e o rio Guaraú bem como com a região de Cananéia, uma vez que estão localizadas geograficamente próximos e no mesmo regime climático, entretanto, suas águas têm características diferentes.

## CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

O rio Una do Prelado possui cerca de 80 km de extensão, e juntamente com seus vários afluentes, representa a principal bacia fluvial da área da Reserva Ecológica de Juréia. É margeado, desde sua boca até cerca de 12 km a montante, por um manguezal.

De acordo com sua fisiografia e dinâmica da fauna, o estuário do rio Una é diferente do de Cananéia (Almeida Prado, Por & Lansac Tôha, 1984). Nesse estuário, as águas do rio penetram diretamente no mar. Nas marés altas, a água costeira penetra no estuário, atingindo, algumas vezes, muitos quilômetros a montante. Inversamente, nas marés baixas, especialmente após chuvas pesadas, a água doce invade o estuário.

As águas marinhas provenientes da maré alta penetram por cerca de 20 km rio acima. Após chuvas pesadas e nas marés acentuadamente baixas, a água doce flui a jusante e atinge o mar. Essa água é de cor marrom-escura, devido à grande quantidade de compostos húmicos e possui um pH extremamente baixo. Nesse sentido, o rio Una é um rio de águas pretas (Por, 1986). Os outros dois rios da região estudados, rios Verde e Guaraú, são classificados como rios de águas claras.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para este trabalho foram estabelecidas seis estações fixas localizadas ao longo do rio Una e cobrindo uma distância de aproximadamente 12 km, incluindo o grande meandro da Ilha do Ameixal (fig. 1).

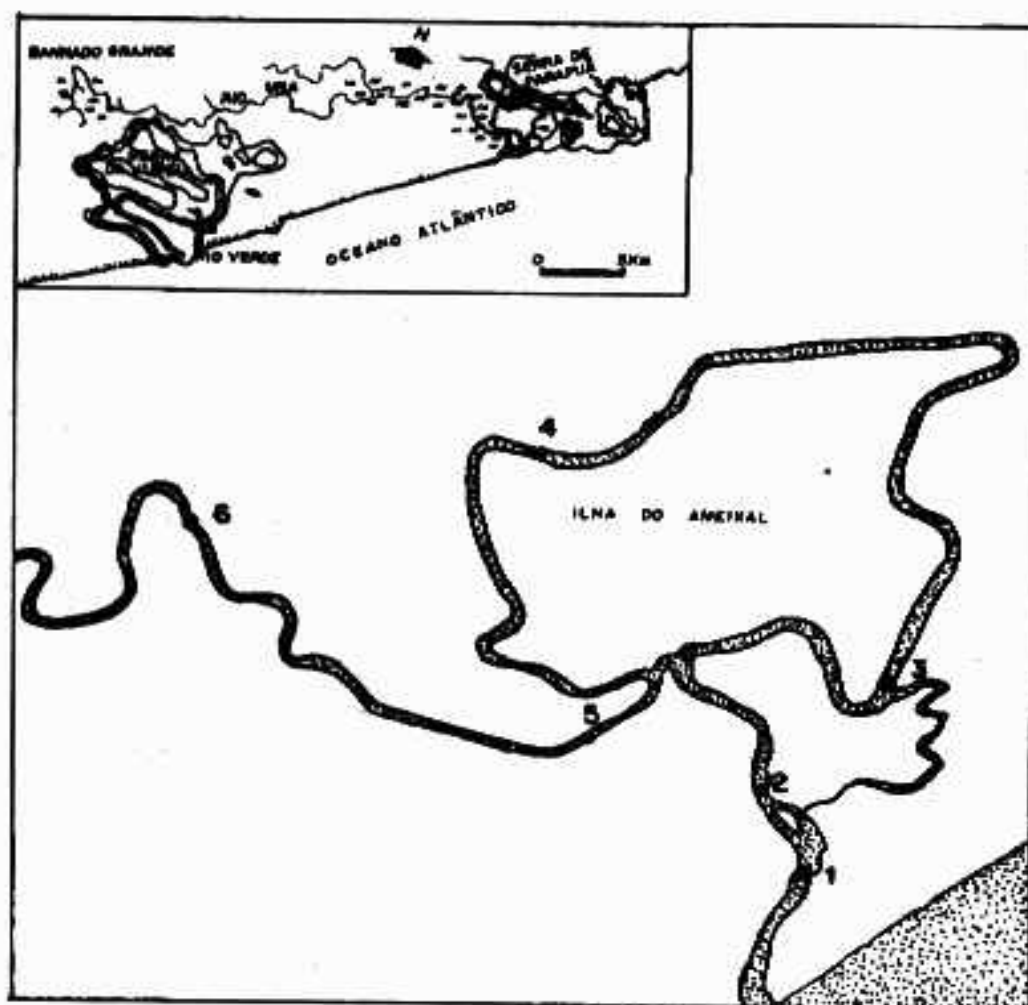


Figura 1 - Localização das estações de coletas no rio Una do Prelado.

Foram feitas coletas mensais diurnas nestas 6 estações fixas, nas marés baixa e alta, no período de agosto/82 a julho/83.

Os dados de precipitação pluviométrica, durante o período de agosto/82 a julho/83, foram obtidos junto à Estação Hidrometeorológica de Peruibe, mantida pela CESP e instalada à margem da foz do rio Una. Essa estação encerrou suas atividades não fornecendo os dados a partir de abril/83. Os valores de temperatura da água, na superfície e próximo ao fundo, foram obtidos com um termosalinômetro Kahlsico RS5-3.

Para a determinação da concentração de oxigênio dissolvido e pH da água, na superfície e próximo ao fundo, as amostras foram coletadas com o auxílio de uma garrafa tipo "Van Dorn" de 3 litros. As determinações de oxigênio dissolvido foram feitas de acordo com a técnica de Winkler, modificada por Magliocca (1967), sendo os resultados expressos em mg/l. Os valores de pH foram obtidos com um pHmetro de campo B278 da Micronal.

Foram feitos arrastos horizontais com rede, na superfície, para a obtenção de amostras de zooplâncton. Os arrastos foram feitos com o mesmo barco e mantendo a velocidade mínima, durante um tempo fixo de 5 minutos. Para essas coletas foi utilizada uma rede cônica-cilíndrica tipo WP3 (Fraser, 1968), com uma abertura de malha de 75 $\mu$ m. O tamanho da rede foi reduzido a metade para poder ser usada em ambientes rasos. Para as coletas qualitativas próximas ao fundo, foi utilizada uma rede D de fundo (Almeida Prado, 1972), com a mesma malha da rede do tipo cônica-cilíndrica. As coletas do mês de outubro/82 não foram realizadas por problemas de ordem técnica.

As amostras coletadas foram preservadas em formol 4%, neutralizado com bicarbonato de sódio. Foram efetuadas sub-amostragens de 5 cc das amostras de superfície muito ricas em organismos, com o auxílio de uma pipeta de Stempel. Quando as amostras eram pobres, efetuou-se a contagem total das mesmas.

## RESULTADOS

### Parâmetros Climatológicos e Hidrológicos

O mês com maior índice pluviométrico foi março/83, com 620,7 mm e o menor ocorreu em setembro/82, com 134,2 mm (fig. 2).

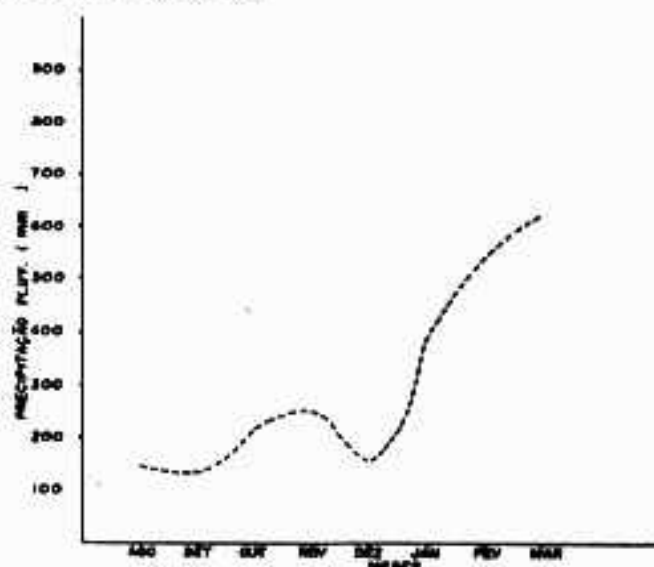


Figura 2 – Precipitação pluviométrica (mm) no período de agosto/82 a março/83.

Os maiores valores da temperatura da água ocorreram nos meses de dezembro/82 a fevereiro/83. Por outro lado, nos meses de agosto e setembro/82 e junho e julho/83 foram registrados os menores valores (fig. 3). Foram verificadas diferenças de temperatura obtidas em superfície e próximo ao fundo, especialmente nas estações U3 a U6. Essas diferenças foram mais pronunciadas durante a maré alta.

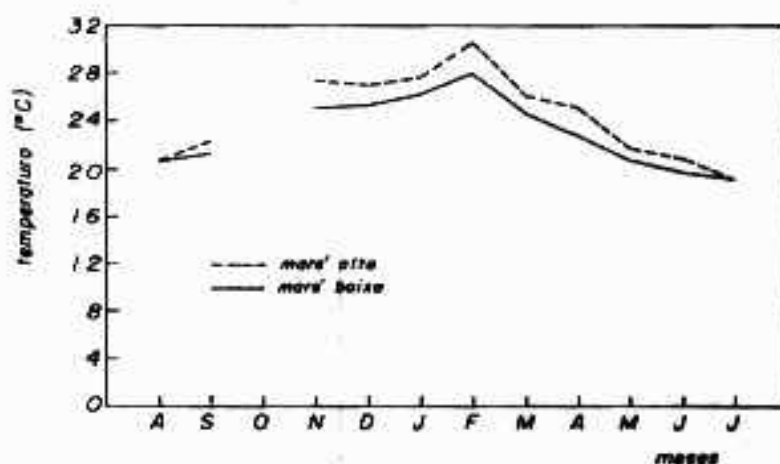


Figura 3 – Variação anual da temperatura média mensal das seis estações de coletas, nos dois ciclos de maré.

A salinidade ao longo do estuário, em superfície e próximo ao fundo, sofreu uma variação desde um valor mínimo, correspondente ao da água doce para um valor máximo de 34,4‰ nos diferentes meses de coleta (fig. 4).

Existe uma relação marcante entre a salinidade e a precipitação pluviométrica, sendo que nos meses com baixos índices pluviométricos ocorreram altas salinidades (agosto, setembro e dezembro/82) e nos meses com índices pluviométricos altos, os valores de salinidade foram baixos (novembro/82, janeiro e março/83), especialmente nas estações mais internas.

Os valores de oxigênio dissolvido foram praticamente homogêneos nas diferentes regiões do rio, embora tenha ocorrido um pequeno aumento na concentração nas estações mais externas. Durante a maré alta, os valores foram maiores devido à influência de águas oceânicas com maior oxigenação. Por outro lado, os menores valores foram verificados quando as condições eram de água doce (fig. 5).

Os valores de pH foram maiores na maré alta, pois esse parâmetro hidrológico varia com o fluxo e refluxo da maré. Esses valores foram ligeiramente superiores nas estações mais externas, que sofrem maior influência marinha. O pH foi ligeiramente superior nas amostras coletadas próximas ao fundo, em ambas as marés (fig. 6). Os menores valores coincidiram com baixos valores de salinidade.

### Composição, Abundância Relativa e Distribuição do Zooplâncton

A tab. 1 mostra a lista dos taxa encontrados nas amostras. O taxon mais diversificado foi o dos Copepoda, sendo registradas 48 espécies, incluindo Cyclopoida de água doce que não são planctônicas, mas são encontradas por entre a vegetação aquática e levadas para o estuário com as marés. Observou-se em determinados meses (novembro/82 e de janeiro a março/83), quando os valores de salinidade foram baixos, especialmente nas estações mais internas, a presença de organismos típicos de água doce, além dos Cyclopoida, como Cladocera da família Chydoridae, Insecta (Ephemeroptera, Chironomidae e Culicidae) e Hydracarina. Nesses meses, os valores de precipitação pluviométrica foram altos, predominando no estuário água doce e preta. Foram registradas espécies marinhas que frequentemente não são encontradas em outros estuários, tais como *Clausocalanus furcatus* e *Microsetella norvegica*-Copepoda e *Penilia avirostris*-Cladocera. Essa espécie vivem em águas costeiras e são carregadas para dentro do sistema do rio Una pelas correntes de maré. Foram registradas nas amostras 8 espécies de *Halicyclops*-Copepoda. Diaptomidae e Bosminidae típicas de água doce não foram encontradas no estuário, mesmo quando este era ocupado por massas de água doce e preta.

A fig. 7 mostra a abundância relativa dos diferentes taxa nas coletas de superfície das seis estações de amostragem, nos dois ciclos de maré, durante o período de agosto/82 a julho/83. De uma maneira geral, os copépodos foram o grupo dominante. Ocorreram em todas as estações, e durante todos os meses de coleta, sendo mais abundantes na maré alta. As principais espécies foram *Paracalanus crassirostris*, *Acartia lilljeborgi*, *Pseudodiaptomus richardi*, *Oithona hebes* e *Euterpina acutifrons*. As amostras tomadas próximo ao fundo mostram que as populações são constituídas por copépodos calanóides adultos de *A. lilljeborgi* e *P. richardi* que, provavelmente, alimentam-se de detritos, abundantes nesta camada. Por outro lado, várias espécies de menor tamanho, presentes nas amostras superficiais, não foram encontradas nas amostras próximas ao fundo: *Paracalanus* spp e *Oithona* spp.

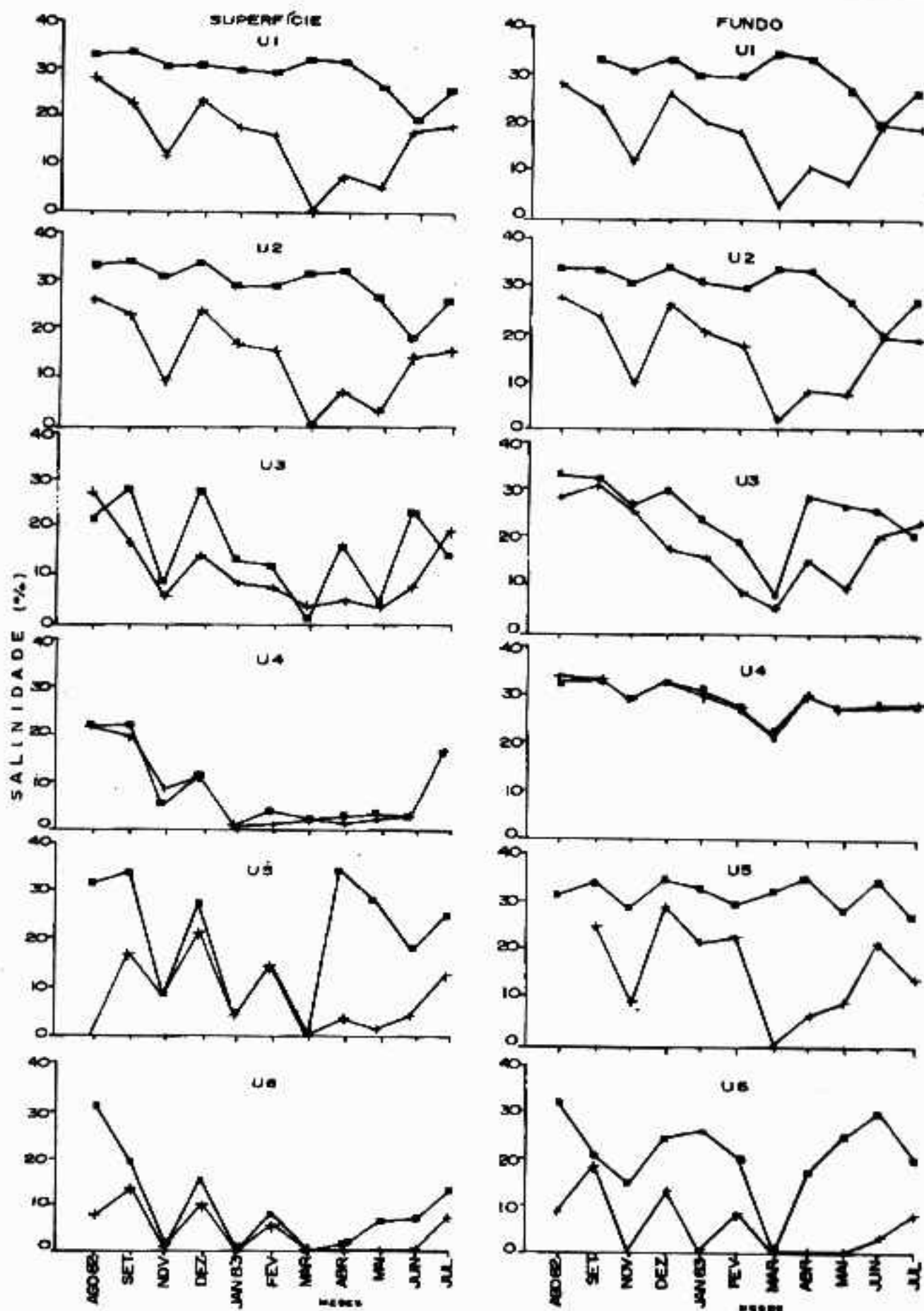


Figura 4 - Salinidade (%) nas seis estações de coletas, em superfície e próximo ao fundo (x—x = maré baixa; ■—■ = maré alta).

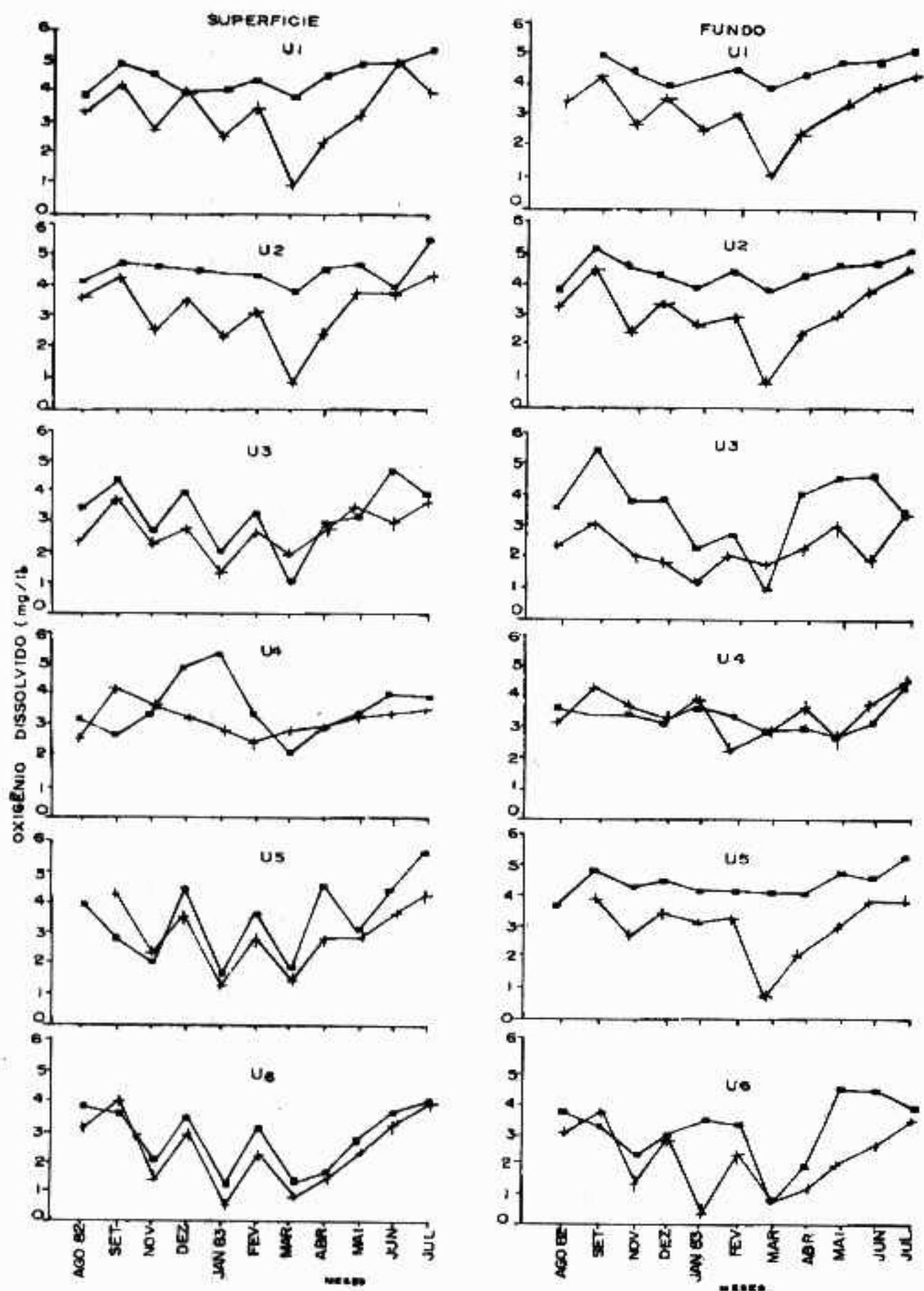


Figura 5 - Oxigênio dissolvido (mg/l) nas seis estações de coletas, em superfície e próximo ao fundo (x—x = maré baixa; ■—■ = maré alta).

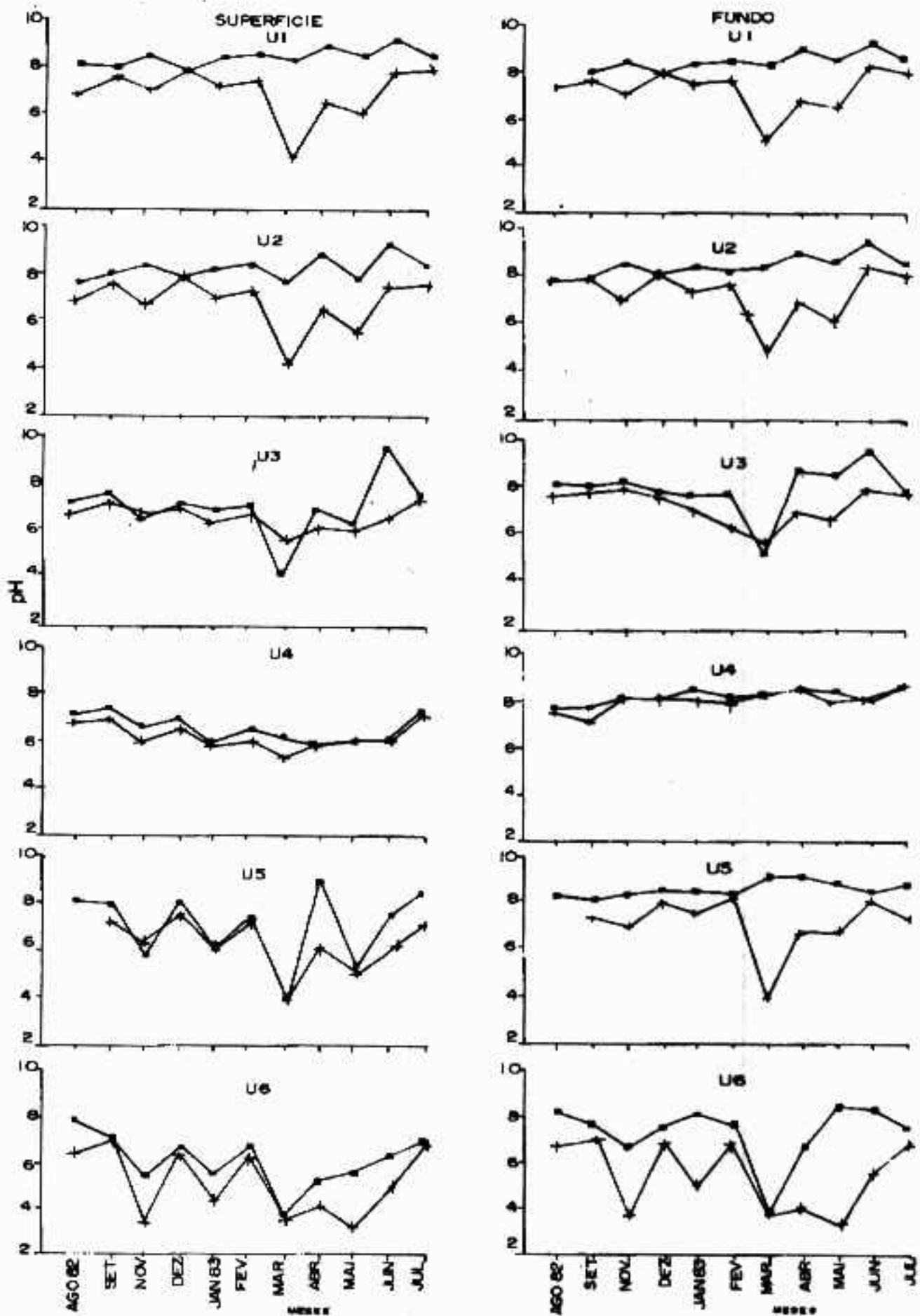


Figura 6 - pH nas seis estações de coletas, em superfície e próximo ao fundo (x—x = maré baixa; ■—■ = maré alta).



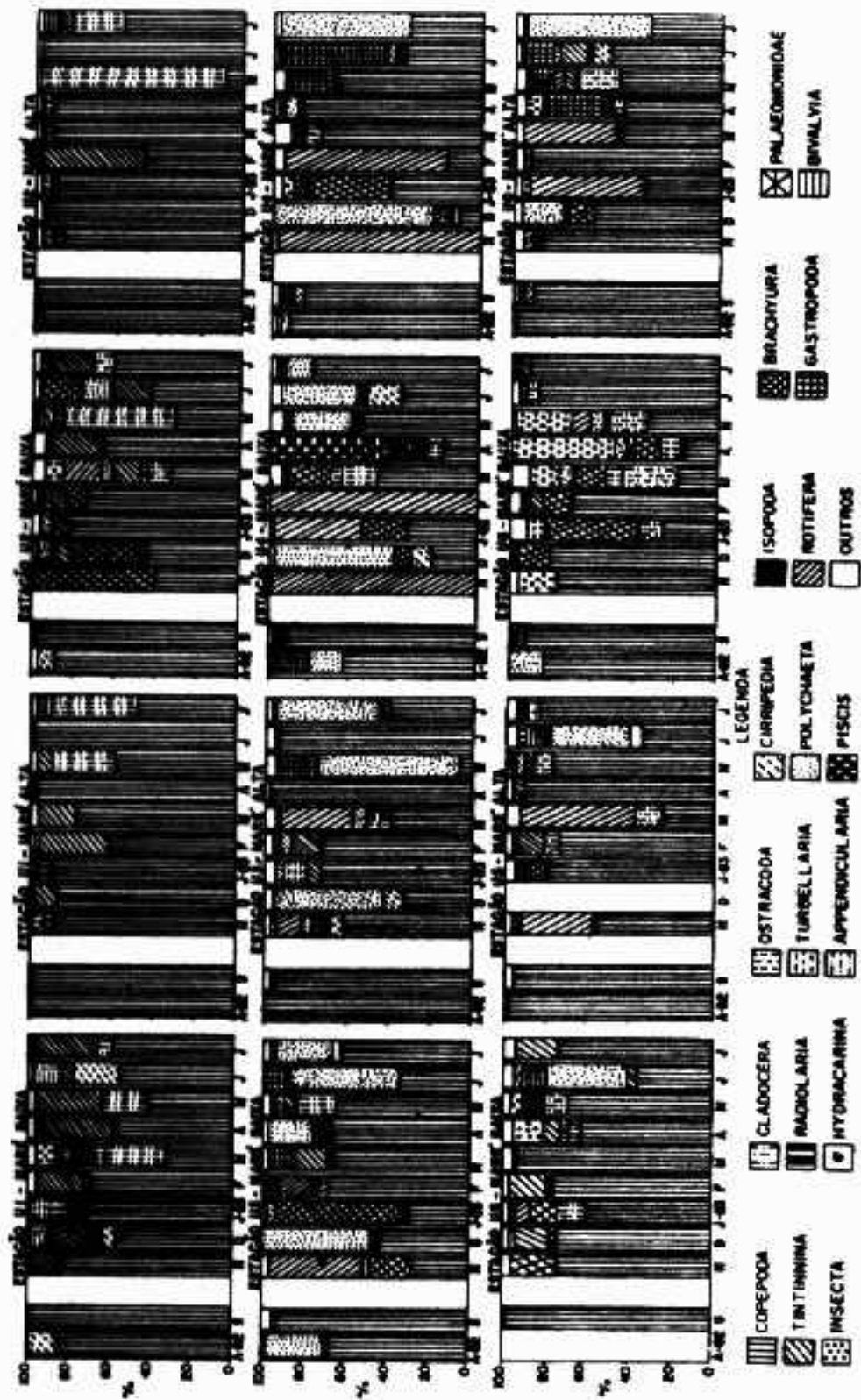


Figura 7 – Abundância relativa (%) dos taxa na 6 estações de coleta, em superfície, nos dois ciclos de maré, durante o período de agosto/82 a julho/83.

Além dos Copepoda, os principais taxa encontrados foram: Cladocera marinhos, Brachyura (zoeas), Polychaeta (larvas), Rotifera e Tintinnina, inclusive sendo, em alguns meses mais abundantes que os Copepoda (fig. 7). Durante o período de estudo, verificou-se que os Tintinnina (especialmente *Tintinnopsis parvula*, *Tintinnidium incertum* e *Favella ehrenbergi*, Radiolaria, Turbellaria (*Convoluta* sp), cladocera marinhos (*Penilia avirostris* e *Evadne tergestina*), Chaetognatha (*Sagitta friderici*) e Tunicata (*Oikopleura dioica*) ocorreram principalmente em massas de água marinhas, especialmente nas estações U1 e U2. As larvas de Bivalvia e Cirripedia e os Copepoda ocorreram em maior abundância em massas de água marinha e salobra, especialmente nas estações U1 a U4. Por outro lado, as larvas de Polychaeta, Gastropoda, Isopoda (família Bopyridae) e Brachyura, os Rotifera e os ovos e larvas de Pisces ocorreram predominantemente em águas salobras nas estações U3 e U4. Cladocera e Cyclopoida de água doce e Insecta forma encontrados principalmente em massas de água doce preta nas estações U5 e U6.

Tabela 1 - Lista dos taxa encontrados nas amostras zooplânctônicas do estuário do rio Una do prelado, no período de agosto/82 a julho/83.

#### TINTINNINA

*Leprotintinnus nordquisti* (Brandt)  
*Tintinnidium incertum* Brandt  
*Tintinnopsis parvula* Jørgensen  
*Tintinnopsis tocantinensis* Kofoid & Campbell  
*Tintinnopsis beroidea* Stein  
*Tintinnopsis mortensenii* Schmidt  
*Amphorellopsis acuta* (Schmidt)  
*Favella ehrenbergi* (Claparede & Lachmann)  
*Coxtiella annulata* (Daday)  
*Eutintinnus lusus-undae* (Eutz)  
*Metacyllis annulifera* (Ostenfeld & Schmidt)

#### RADIOLARIA

#### COELENTERATA

*Podocoryne* sp  
*Obelia* sp

#### TURBELLARIA

*Convoluta* sp

#### ROTIFERA

#### POLYCHAETA

*Spionidae* (larvas)  
*Cirratulidae* (larvas)  
*Nereidae* (larvas)

#### GASTROPODA (larvas)

#### BIVALVIA (larvas)

#### OSTROCODA

#### COPEPODA

*Paracalanus crassirostris* F. Dahl  
*Paracalanus quasimodo* Bowman  
*Temora stylifera* (Dana)  
*Pseudodiaptomus richardi* (F. Dahl)  
*Labidocera fluviatilis* F. Dahl  
*Clausocalanus furcatus* (Brady)  
*Centropages velificatus* (Oliveira)

#### COPEPODA (cont.)

*Eucalanus pileatus* Giesbrecht  
*Acartia liljeborgi* Giesbrecht  
*Oithona hebes* Giesbrecht  
*Oithona orwaldocruzi* Oliveira  
*Oithona simplex* Farran  
*Oithona nana* Giesbrecht  
*Oithona plumifera* Baird  
*Paraoithona flemingeri* Ferrari & Bowman  
*Oncaea media* Giesbrecht  
*Oncaea subtilis* Giesbrecht  
*Corycaeus amazonicus* F. Dahl  
*Saphirella* sp  
*Halicyclops exiguus* Kiefer  
*Halicyclops oraeburnensis* Lindberg  
*Halicyclops cf ovatus* Rocha  
*Halicyclops spinifer* Kiefer  
*Halicyclops cf glaber* Rocha  
*Halicyclops similis* Kiefer  
*Halicyclops paradenulatus* Rocha  
*Halicyclops crassicornis* Herbst  
*Homocyclops ater* (Herrick)  
*Macrocyclops albidus* (Jurine)  
*Paracyclops cf fimbriatus* (Fischer)  
*Ectocyclops herbsti* Dussart  
*Tropocyclops prasinus* (Fischer)  
*Eucyclops serrulatus* (Fischer)  
*Eucyclops* sp  
*Mesocyclops longisetus* (Thiébaud)  
*Muscocyclops operculatus* (Chappuis)  
*Apocyclops procerus* (Herbst)  
*Microcyclops anceps* (Richard)  
*Microcyclops diversus* Kiefer  
*Microcyclops varicans* (G.O. Sars)  
*Microcyclops ceibaensis* (Marsh)

## COPEPODA (cont.)

*Microcyclops alius* (Kiefer)*Microcyclops* sp*Metacyclops* sp

Cyclopoida de água doce (copepoditos)

*Euterpina acutifrons* (Dana)*Microsetella navesiga* (Boeck)*Macrosetella gracilis* (Dana)*Tisbe* sp*Ergasilidae* (copepoditos)

Harpactocoida não identificados

## CLADOCERA

*Penilia avirostris* Dana*Evadne tergestina* Claus*Pleopsis schmackeri* (Poppe)

Chydoridae

## CIRRIPEDIA

## ISOPODA

Bopyridae (larva)

Sphaeromatidae

*Munna* sp

## AMPHIPODA

*Bathyporeiapus ruffoi*

## AMPHIPODA (cont.)

Hyponidea

## MYSIDACEA

*Metamysidopsis elongata atlantica* Bacescu

## TANAIDACEA

*Kalliapseudes shubarti* Mané-Gaizón

## DECAPODA

Brachyura (zoea)

Palaeomonidae (larva)

Thalassinidae (larva)

Sergestidae

*Lucifer* sp

## HYDRACARINA

DIPTERA (larvas)

Chironomidae

Culicidae

## EPHEMEROPTERA

ECHINODERMATA (larvas)

## CHAETOGNATHA

*Sagitta friderici* Ritter Zahony

## APPENDICULARIA

*Oikopleura dioica* Fol

PISCES (ovos e larvas)

## DISCUSSÃO

O estuário do rio Una apresenta ampla flutuação de fatores físico-químicos, tais como salinidade e pH, com a ocorrência de duas fases alternadas (Por *et al.*, 1984). A primeira fase é caracterizada por água marinha, com pH neutro e a segunda por água doce e preta, rica em compostos húmicos, com pH baixo. A amplitude da flutuação depende da estação do ano e do ciclo da maré. No estuário do rio Guaraú, as variações temporais da salinidade e pH foram pouco demarcadas, sendo as flutuações estacionais causadas principalmente pelas variações da temperatura e do oxigênio dissolvido (Lopes, 1989). Em Cananéia, o volume de água é muito superior que aquele do estuário do rio Una e não é influenciado pelos canais de marés marginais, apresentando condições de salinidade muito mais constantes.

O zooplâncton do estuário do rio Una caracterizou-se por apresentar uma baixa abundância, porém, a diversidade de taxa foi relativamente alta. No entanto, vale ressaltar que as formas de água doce encontradas nas amostras não são tipicamente planctônicas, vivendo por entre a vegetação aquática e levadas para o estuário pela correnteza do rio. O rio Verde apesar de apresentar um regime de pH estável, ligeiramente ácido, com valores acima de 5,5, também apresenta baixa abundância, não contendo também componentes do zooplâncton de água doce como os bosminídeos e diatomídeos (Lopes *et al.*, 1986).

A composição zooplanctônica foi influenciada por vários fatores, especialmente pelos ciclos de maré, salinidade, precipitação pluviométrica e pH.

De acordo com Grindley (1984), as mudanças de maré são os principais fatores que controlam a distribuição do plâncton estuarino. Esse fato foi bem verificado no estuário do rio Una e no rio Verde (Lopes *et al.*, 1986), onde o influxo das marés controla predominantemente a distribuição de espécies planctônicas, que são ausentes ou raramente encontradas em Cananéia ou em estuários brasileiros, tais como, *Penilia avirostris* (Cladocera), *Clausocalanus furcatus*, *Oithona nana* e *O. plumifera* (Copepoda). No rio Una, essas espécies podem ser encontradas

por vários quilômetros a montante. Inversamente, durante as marés baixas, especialmente após chuvas pesadas, espécies de água doce invadem todo o estuário. Cananéia é um sistema mais complexo, onde uma laguna está intercalada entre o estuário e o mar aberto. Outro exemplo desse tipo de sistema ocorre em Itamaracá (Pernambuco), onde o Canal de Santa Cruz está intercalado entre o rio Botafogo e o mar aberto (Nascimento, 1980). Nestes tipos de estuários, pode ser encontrada uma comunidade estuarina mais estável durante o ano, relativamente pouco influenciada pelo zooplâncton marinho costeiro e pela entrada de espécies de água doce (Almeida Prado, Por & Lansac Tôha, 1984).

Os organismos estuarinos encontrados no rio Una são principalmente de origem marinha. Segundo Day (1951), uma das razões do insucesso dos organismos de água doce é a incapacidade de osmorregulação ativa necessária ao animal que viva sob condições de salinidades variáveis.

Um aspecto a ser considerado no estudo do zooplâncton do rio Una é o efeito que as chuvas têm sobre a salinidade das águas do estuário: nos meses nos quais os índices pluviométricos foram altos ocorreu uma diminuição na abundância dos organismos, devido a redução da salinidade. Nesses meses predominou no estuário água doce e preta que trouxe consigo animais epifitobentônicos de água doce, tais como Cladocera da família Chydoridae e Cyclopoida, que atingiram inclusive as estações mais externas próximas ao ambiente marinho. Por outro lado, nos meses em que a salinidade era alta, essas espécies raramente foram encontradas nas amostras. No estuário do rio Verde, foi verificado que o zooplâncton praticamente desapareceu durante o período chuvoso e segundo Lopes *et al* (1986), a pequena extensão longitudinal do sistema e a proximidade da serra, intensificam a influência das chuvas no interior do estuário, com um maior afluxo de água doce, que transporta as populações para o mar. Os mesmos fatores provavelmente atuam no rio Guaraú, embora a redução populacional nos meses mais chuvosos não tenha sido tão intensa como no rio Verde (Lopes, 1989).

O que faz o rio Una ser um ambiente estressante para muitos organismos é provavelmente a combinação da flutuação do pH e da salinidade. Assim, ele difere de Cananéia e de outros estuários brasileiros que contêm um corpo de água salobra entre a água salgada e a doce, relativamente estável, o que permitiria a existência de uma fauna igualmente mais estável e, de uma maneira geral, abundante.

A influência da temperatura sobre a distribuição do zooplâncton é indicada pelas modificações na abundância dos organismos dos meses mais quentes para os mais frios. Este fato foi também verificado por Lopes (1989) no rio Guaraú.

Assim, os diferentes grupos encontrados nas amostras do estuário do rio Una apresentaram padrões distintos de distribuição anual:

1) Grupo abundante durante todo o período de coleta: Copepoda.

2) Grupos com maiores abundâncias nos períodos de temperatura mais altas (primavera e verão): Tintinnina, Radiolaria, Rotifera, larva de Cirripedia, larva de Brachyura, larva de Isopoda, Tunicata e Pisces.

3) Grupos com maiores abundâncias nos períodos de temperaturas mais baixas (outono e inverno): larvas de Bivalvia, larvas de Gastropoda, Cladocera marinhos e Chaetognata.

4) Grupos sem períodos definidos de maiores ou menores abundâncias: larvas de Polychaeta, Cladocera de água doce, larvas de Insecta.

Uma característica geral das populações zooplanctônicas de estuários é a dominância de organismos holoplanctônicos, sendo que Copepoda forma o grupo mais abundante. Geralmente ocorre a dominância de quatro ou cinco espécies (Perkins, 1974). Esse fato foi confir-

mado no estuário do rio Una, onde, de uma maneira geral, os Copepoda foram os dominantes, ocorrendo durante todo o período de estudos, especialmente as espécies *Acartia lilljeborgi*, *Paracalanus crassirostris*, *Pseudodiaptomus richardi*, *Oithona hebes* e *Euterpina acutifrons*. Essas espécies foram também as dominantes nos estuários do rio Verde (Lopes *et al*, 1986) e rio Guaraú (Lopes, 1989). Esse último rio apresentou um número menor de espécies de Copepoda que o rio Una e o rio Verde, estando ausentes várias espécies marinho-estenoalinas, que eventualmente penetram nas águas de maior salinidade dos estuários. Na região lagunar de Cananéia, Tundisi (1972) verificou que os Copepoda perfizeram cerca de 80% do total do zooplâncton, especialmente as espécies *A. lilljeborgi*, *P. crassirostris*, *P. acutus*, *O. hebes* e *E. acutifrons*. A dominância de Copepoda nessa região foi também verificada por Teixeira & Kutner (1963), Tundisi & Tundisi (1968), Tundisi (1970) e Tundisi *et al* (1973).

Em todos os meses de coleta foram encontrados nauplios e copepoditos de *P. crassirostris*, *A. lilljeborgi*, *P. richardii*, *O. hebes* e *E. acutifrons*, sugerindo que estas espécies têm reprodução contínua ao longo do ano. Esses resultados confirmam os obtidos por Tundisi (1972), Pekala (1982) e Lopes (1989). Estes autores verificaram vários picos anuais de abundância destas espécies.

Entre os outros grupos holoplanctônicos encontrados no rio Una merecem destaque Tintinnina, Rotifera, Chaetognatha (*Sagitta friderici*), Cladocera marinho (*Penilia avirostris* e *Evadne tergestina*) e Appendicularia (*Oikopleura dioica*). Esses grupos também foram registrados nos rios Verde (Lopes *et al*, 1986) e Guaraú (Lopes, 1989). Os tintinnídeos constituíram-se num taxon bem diversificado, representado por onze espécies, sendo este número somente registrado no estuário do rio Paraíba do Norte (Sassi & Melo, 1982).

Mysidacea, no estuário do rio Una, ocorreu esporadicamente nas estações mais externas, registrando-se apenas a presença de *Metamysidopsis elongata atlantica*, constataando com a maior diversidade desse grupo no complexo estuarino-lagunar de Cananéia (Por *et al*, 1984). São animais hipopelágicos de águas costeiras e salobras, vivendo bem próximo ao fundo, sendo que os espécimes jovens migram para as camadas superficiais a noite (Almeida Prado, 1972). Provavelmente, esses organismos evitaram as águas húmicas e de baixa oxigenação e baixo pH do rio Una. Segundo Almeida Prado (*op. cit.*), as maiores ocorrências de Mysidacea, na região lagunar de Cananéia, foram encontradas em estações onde a profundidade média local foi superior a seis metros, na qual a penetração de luz foi mínima. Talvez, isso também explique a pouca ocorrência desse grupo no estuário do rio Una.

A abundância de organismos meroplanctônicos em estuários é, em geral, elevada (Perkins, 1974). No estuário do rio Una, o meroplâncton ocorreu em grande abundância e frequência, especialmente as larvas de Polychaeta, Cirripedia e de Brachyura (Decapoda), ocorrendo também em menor número as larvas de Mollusca (Gastropoda e Bivalvia) e Isopoda.

Tundisi (1972) observou a dominância de meroplâncton, especialmente Cirripedia, Gastropoda e Decapoda, em áreas mais internas do complexo estuarino-lagunar de Cananéia, argumentando que estes organismos seriam mais tolerantes às variações ambientais nestas áreas. No rio Una, ocorrência preferencial de meroplâncton em estações mais internas do estuário (U5 e U6), com águas com baixas salinidades, foi constatada apenas para larvas de Insecta (Chironomidae e Culicidae); larvas de Bivalvia e Cirripedia ocorreram principalmente em salinidades mais elevadas, enquanto que as de Polychaeta, Gastropoda, Isopoda e Brachyura foram constatadas especialmente em salinidades intermediárias. Resultados semelhantes a esses foram obtidos por Lopes (1989) no rio Guaraú.

## AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Francis Dov Por e ao Dr. Antonio Frederico Campaner (*in memoriam*) e ao mestre Sidinei Magela Thomaz pelas sugestões e críticas que muito contribuíram para o desenvolvimento do trabalho. Ao Dr. Carlos Eduardo Falavigna da Rocha pelas sugestões e na identificação das espécies de Cyclopoida. Ao Dr. Roberto Sassi, pela identificação das espécies de Tintinnina. À Iraildes Dantas de Miranda pelo apoio e incentivos constantes. À FAPESP e ao CNPq pela concessão de Bolsas de Estudo. À SEMA e ao CNEN pelo suporte financeiro necessário a execução deste trabalho. As bibliotecárias do IO-USP pelo sempre pronto atendimento durante às consultas bibliográficas e à Marilena Ribeiro pelo trabalho de datilografia. Aos amigos do DBI/NUPELIA da Universidade Estadual de Maringá pelo apoio e incentivo dados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA PRADO, M.S. (1972). *Mysidacea (Crustacea) da região lagunar de Cananéia*. São Paulo, Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências. 85 p. (Tese).
- & LANSAC TÔHA, F.A. (1984). The distribution of brackish water Calanoida (Copepoda) along the coasts of Brazil. *Hydrobiologia* 113:147-150.
- ALVAREZ, M.P.J. (1988). Harpacticoid copepods from Una do Prelado River (São Paulo, Brazil). genus *Schizopera*. *Hydrobiologia* 167/168:435-444.
- DAY, J.H. (1951). The ecology of South Africa estuaries. I. A review of estuarine conditions in general. *Trans. R. Soc. S. Afr.* 33:53-91.
- FRASER, J.H. (1968). Zooplankton sampling. Paris, Unesco, 174 p. (Monographs on Oceanographic Methodology, 2).
- GRINDLEY, J.R. (1984). The zooplankton of mangrove estuarine. In: POR F.D. & DOR, I., eds. *Hydrobiology of the mangal: The ecosystem of the mangrove forests*. The Hague, W. Junk, p. 79-87.
- LANSAC TÔHA, F.A. (1985). *Ecologia do zooplâncton do estuário do rio Una do Prelado (São Paulo, Brasil)* São Paulo, Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico. 195 p. (Tese).
- LOPES, R.M. (1989). *Zooplâncton do estuário do rio Guaraú (Peruíbe, São Paulo): Composição, distribuição espacial e variação sazonal no período de outubro/86 a outubro/87*. São Paulo, Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências. 178 p. (Dissertação).
- LOPES, R.M.; ALMEIDA PRADO-POR, M.S. & POR, F.D. (1986). Zooplankton seasonality in the Rio Verde estuary. *Rev. Hydrobiol. Trop.* 19:207-214.
- MAGLIOCCA, A. (1967). Manual sobre métodos de rotina para a determinação de elementos químicos dissolvidos na água do mar. São Paulo, Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico. 35 p. (mimeografado).
- NASCIMENTO, D.A. (1980). *Composição e distribuição do zooplâncton no estuário do rio Botafogo, Itamaracá-PE*. Curitiba, Universidade Federal do Paraná. 108 p. (Dissertação).
- OLIVEIRA, I.R. (1988). *Fitoplâncton e parâmetros físico-químicos do rio Una do Prelado (SP): composição, distribuição espacial e variação sazonal*. São Paulo, Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico. 84 p. (Tese).
- PEKALA, G.A. (1982). *Distribuição espacial e flutuação anual dos copépodos (Crustacea) do estuário do rio Paraíba do Norte-Paraíba-Brasil*. São Carlos, Universidade Federal de São Carlos. 111 p. (Dissertação).
- PERKINS, E.G. (1974). The biology of estuaries and coastal waters. London, Academic Press, 678 p.
- POR, F.D. (1986). Stream type diversity in the Atlantic lowland of the Juréia area (Subtropical Brazil). *Hidrobiologia* 131:39-46.
- & HADEL, V.F. (1986). Two new *Attheyella* (Copepoda: Harpacticoida: Canthocampitidae) from bromeliads of the Serra da Juréia (São Paulo, Brasil). *J. Crustacean. Biol.* Washington, 6:777-788.
- ; SHIMIZU, G.Y.; ALMEIDA PRADO-POR, M.S.; OLIVEIRA, I. & LANSAC TÔHA, F.A. (1982). The mangrove estuaries of a blackwater river (Rio Una) and of a clearwater river (Rio Verde) on the shores of state of São Paulo (Brasil). *Atlântica*, Rio Grande, 5:99. Resumo.

- \_\_\_\_; \_\_\_\_; \_\_\_\_; LANSAC TÔHA, F.A. & OLIVEIRA, I.R. (1984). The blackwater river estuary of Rio Una do Prelado (São Paulo, Brazil): Preliminary hydrobiology data. *Rev. Hydrobiol. Trop.* 17:245-258.
- \_\_\_\_; ALMEIDA PRADO-POR, M.S. & OLIVEIRA, E.C. (1984). The mangal of the estuary and lagoon system of Cananéia (Brazil). In: POR, F.D. & DOR, I., eds. *Hydrobiology of the mangal*. The Hague, W. Junk Publishers. p. 211-228.
- ROCHA, C.E.F. & BJORNBERG, M.H.G.C. (1987). Copepods of the Juréia Ecological Reserv, State of São Paulo, Brazil. II. The genera *Hesperocyclops*, *Muscocyclops* and *Bryocyclops* (Cyclopoida, Cyclopidae). *Hydrobiologia* 153:97-107.
- SASSI, R. & MELO, G.N. (1982). Contribuição ao conhecimento da fauna de protozoários do estuário do rio Paraíba do Norte: Tintinoídeos do rio Mandacaru. *Rev. Nordest. Biol.*, João Pessoa, 5:141-155.
- TEIXEIRA, C. & KUTNER, M.B. (1963). Plankton studies in a mangrove environment. I. First assessment of the standing-stock and principal ecological factors. *Bol. Inst. oceanogr.*, S. Paulo, 11:101-124.
- TUNDISI, J.G. (1970). O plâncton estuarino. *Contrções Inst. oceanogr.*, Univ. S. Paulo, Ser. Oceanogr. Biol., (19):1-22.
- \_\_\_\_ & TUNDISI, T.M. (1968). Plankton studies in a mangrove environment. V. Salinity tolerances of some planktonic crustaceans. *Bol. Inst. oceanogr.*, S. Paulo, 17:57-65.
- \_\_\_\_, \_\_\_\_ & KUTNER, M.B. (1973). Plankton studies in a mangrove environment. VII. Further investigations on primary production, standing-stock of phyto and zooplankton and some environmental factors. *Int. Rev. Ges. Hydrobiol.* 58:925-940.
- TUNDISI, T.M. (1972). *Aspectos ecológicos do zooplâncton da região lagunar de Cananéia com especial referência aos Copepoda* (Crustacea). São Paulo, Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências, 191p. (Tese).