

LIMNOLOGIA DE RESERVATÓRIOS DO SUDESTE DO
ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL. VIII. ZOOPLÂNCTON

(Limnology of reservoirs in the Southeastern part of São Paulo State, Brazil.
VIII. Zooplankton)

Suzana SENDACZ 1
Edison KUBO 2
Marcos A. CESTAROLLI 3

RESUMO

O zooplâncton de 17 reservatórios do Estado de São Paulo, pertencentes a 4 bacias hidrográficas, foi analisado qualitativa e quantitativamente, como parte do "Projeto Tipologia de Reservatórios" - Iniciativa FAPESP. Durante o ano de 1979, foram realizadas 4 coletas trimestrais, em março, junho, agosto e novembro. Verificou-se que os rotíferos constituíram a comunidade numericamente dominante no zooplâncton da maioria dos reservatórios, apresentando grande diversidade de espécies. Copépodos constituíram a 2ª fração mais importante do zooplâncton nas represas mais eutróficas, e cladóceros nas oligotróficas. Entre os copépodos, houve um predomínio de ciclopoídeos em relação aos calanóides, em termos absolutos e em frequência de ocorrência. Estes últimos constituíram o grupo menos significativo do zooplâncton, não sendo registrada sua ocorrência em várias represas. Nos reservatórios que apresentaram os maiores valores de clorofila, nutrientes e condutividade elétrica, aliados a baixos teores de O₂ dissolvido na água e pouca transparência - portanto, mais eutrofizados - copépodos calanóides não ocorreram, sendo a comunidade zooplanctônica expressivamente dominada por rotíferos (principalmente *Brachionus* spp). Entre os copépodos ciclopoídeos, registrou-se a associação *Thermocyclops* e *Metacyclops*. *Bosmina* sp constituiu a espécie de cladóceros mais significativa. Observou-se na comunidade zooplanctônica de reservatórios menos eutrofizados a ocorrência de copépodos calanóides, um domínio consideravelmente menos marcante de rotíferos, sendo *Collotheca* sp a principal espécie; os cladóceros em geral, apresentaram abundâncias relativas mais significativas, sendo representados, principalmente, por *Ceriodaphnia cornuta*. Quanto aos copépodos ciclopoídeos, *Thermocyclops* encontra-se associado a *Metacyclops*. Esses reservatórios apresentaram valores de transparência da água mais elevados, e concentração de clorofila e/ou disponibilidade de nutrientes inferiores às do grupo acima descrito.

ABSTRACT

An analysis of the zooplankton of 17 reservoirs of the State of São Paulo, from 4 hydrographic basins, was attempted, as part of "Projeto Tipologia de Reservatórios" (FAPESP). During the year of 1979, sampling was carried out at quarterly intervals, in March, June, August, and November. The zooplankton in most of the reservoirs was numerically dominated by rotifers, which showed great species diversity. Copepods followed rotifers in eutrophic reservoirs, occurring the inverse with cladocerans. Among the group of copepods, it was observed that cyclopoids were more important than calanoids, both numerically and in frequency of their occurrence. Calanoids were rather scarcely represented. At the reservoirs where the highest values of chlorophyll, nutrients and electrical conductivity were registered, together with low dissolved oxygen and transparency values - consequently, the more eutrophic ones - calanoid copepods did not occur; the zooplanktonic community was largely dominated by rotifers (chiefly *Brachionus* spp). Among cyclopoid copepods, the association of *Thermocyclops* and *Metacyclops* was registered, and *Bosmina* sp was the most significant cladoceran. In the zooplanktonic community of less eutrophic reservoirs, the occurrence of calanoid copepods was observed, as well as a considerable decrease in importance of rotifers, which were dominated by *Collotheca* sp; the cladocerans presented more significant relative abundance within the community, and were represented mainly by *Ceriodaphnia cornuta*. Concerning the cyclopoid copepods, *Thermocyclops* was associated with *Metacyclops*. These reservoirs presented higher transparency values, and lower chlorophyll content and/or availability of nutrients compared to the group of reservoirs described above.

1. INTRODUÇÃO

O estudo do zooplâncton de 17 reservatórios da região sudeste do Estado de

São Paulo (Projeto Tipologia de Reservatórios do Estado de São Paulo) teve como

- (1) Biologista - Seção de Limnologia - Instituto de Pesca.
(2) Biologista - Seção de Limnologia - Instituto de Pesca (Bolsista FAPESP).
(3) Biologista - Seção de Biologia Aquática - Instituto de Pesca.

objetivo caracterizar as represas através das relações existentes entre a comunidade zooplânctônica e os tipos de ambientes aquáticos.

Lagos e reservatórios artificiais, segundo TUNDISI (1977), constituem ecossistemas de grande importância, não só do ponto de vista básico como aplicado, quanto à exploração racional e ao desenvolvimento de modelos.

Estudos comparativos em lagos e reservatórios temperados, relacionando a composição zooplânctônica com o estado trófico, são numerosos, podendo-se citar entre outros, os de HILLBRICHT-ILKOWSKA & WEGLENSKA (1970), PATALAS (1972), PEDERSON *et alii* (1976), GANNON & STEMBERGER (1978).

Aspectos de ecologia descritiva (composição da fauna, distribuição espacial e temporal) assim como de ecologia dinâmica (interações físico-químicas e biológicas, interações tróficas, estruturas e função da comunidade) foram abordadas por pesquisadores de regiões temperadas (GANNON, 1981).

Nas regiões tropicais e sub-tropicais, esse tipo de enfoque é bem menos comum, podendo-se citar BONETTO (1976), que estudou três lagos eutróficos na Argentina, e, mais recentemente, BAYS & CRISMAN (1983), que determinaram relações esta-

tísticas entre comunidades zooplânctônicas e estado trófico de lagos na Flórida. No Brasil, o zooplâncton de 5 lagos da Amazônia Central foi comparado por HARDY (1978); ARCIFA (1984) analisou a densidade e composição desses organismos em 10 reservatórios do Estado de São Paulo.

O presente trabalho teve como base amostragens qualitativas e quantitativas de zooplâncton, sendo realizadas coletas trimestrais durante o ano de 1979, que possibilitaram a observação de modificações ecológicas dos sistemas (reservatórios) no tempo e no espaço, assim como na série de correlações entre os fatores físicos e químicos do ambiente e a estrutura da comunidade zooplânctônica.

ÁREA ESTUDADA

Foi analisado o zooplâncton de 17 reservatórios, sendo 9 pertencentes à bacia hidrográfica do Rio Tietê, 2 à bacia do Rio Paranapanema, 4 à bacia do Rio Ribeira de Iguape, e 2 à bacia do Rio Paraíba do Sul. A localização dos mesmos encontra-se na FIGURA 1, e os valores de algumas características físicas e químicas analisadas são mostrados na TABELA 1 (Segundo MAIER E TAKINO, 1985).

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para análises de zooplâncton das represas estudadas foram coletadas amostras de água, na região mais profunda e evitando a proximidade da barragem e da área de captação de água. Foram filtrados 400 l de água de toda a coluna a partir de 0,5 m do fundo. Utilizou-se para isso uma bomba de sucção e uma rede de plâncton de 68 µm de abertura de malha.

Todo o material foi fixado em for-

mol 4% neutralizado com hidróxido de sódio.

As contagens foram feitas através de sub-amostras retiradas por meio de uma pipeta de Stempel, sendo contado o número mínimo de 300 indivíduos adultos de copépodos e de cladóceros. Os rotíferos foram contados em câmaras de Sedgewick Rafter (1 ml), sob microscópio óptico.

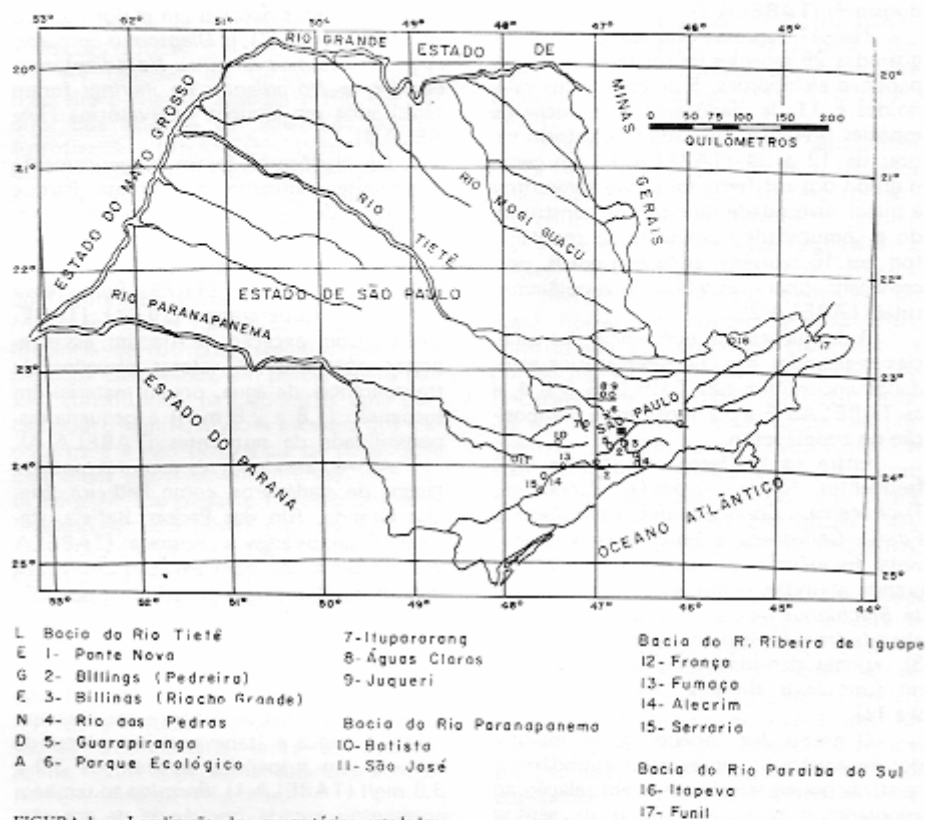


FIGURA 1 - Localização dos reservatórios estudados.

Quando a amostra apresentava um número de indivíduos abaixo do estabelecido, era contada na sua totalidade. Essas conta-

gens foram feitas sob microscópio estereoscópico.

3. RESULTADOS

Na TABELA 1, encontram-se os valores de algumas características limnológicas das represas estudadas, e a TABELA 2 apresenta a média anual das densidades numéricas e abundâncias relativas de rotíferos, copépodos ciclopoídes e calanóides, e cladóceros.

Em alguns reservatórios, registrou-se a ocorrência de organismos não considerados euplânctônicos, ou seja apenas ocasionalmente encontrados no plâncton. É o

caso de copépodos harpaticóides, e certos cladóceros, como Chydoridae (*Chydorus*, *Alona*) e *Ilyocryptus* e *Macrothrix*.

De acordo com os resultados obtidos, as Represas Riacho Grande e Rio das Pedras foram as que apresentaram a maior densidade média anual de organismos, 693974 e 577836 indivíduos/m³, respectivamente. As menores densidades numéricas foram registradas em Pedreira (13178 indivíduos/m³) e Alecrim (10603 indiví-

duos/m³) (TABELA 2).

Nas 17 represas estudadas, foram registradas 25 espécies de rotíferos, 7 de copépodos ciclopoídes, 5 de copépodos calanóides e 11 de cladóceros. O número de espécies presentes em cada reservatório variou de 12 a 34 (TABELA 1); em geral, o grupo dos rotíferos foi o que apresentou a maior diversidade de espécies, constituindo a comunidade dominante do zooplâncton em 16 represas, atingindo em 8, porcentagens superiores a 80% do zooplâncton total (TABELA 2).

A frequência de ocorrência das espécies registradas nos 17 reservatórios estudados encontra-se nas TABELAS 3 e 4, e as TABELAS 5 a 12 mostram a composição do zooplâncton.

Entre os rotíferos, os gêneros mais frequentes foram *Keratella*, *Polarthra*, *Trichocerca*, *Conochiloides*, *Collotheca* e *Filinia*. *Collotheca*, além de apresentar elevada frequência de ocorrência, mostrou grande abundância em vários reservatórios. Já *Brachionus*, apesar de não ter mostrado elevada frequência de ocorrência (TABELA 3), atingiu densidades numéricas elevadas no Complexo Billings (TABELAS 5, 7, 9 e 11).

O grupo dos copépodos, na maioria dos reservatórios, apresentou abundâncias relativas pouco significativas em relação ao zooplâncton total; este grupo apresentou porcentagens superiores a 20% em somente 4 reservatórios (Ponte Nova, Águas Claras, Juqueri e Funil) (TABELA 2).

Como pode ser verificado na TABELA 4, as espécies de maior frequência de ocorrência foram, entre os ciclopoídes, *Tropocyclops prasinus meridionalis*, *Thermocyclops crassus*, *Mesocyclops longisetus* e *Metacyclops mendocinus*. Quanto ao grupo dos copépodos calanóides, *Odontodiapto-*

mus paulistanus ocorreu em maior número de reservatórios (7); já *Diaptomus corderoi*, *Argyrodiaptomus furcatus*, *Notodiaptomus conifer*, e *Notodiaptomus iheringi* foram registrados em poucos reservatórios (TABELA 4).

Os cladóceros foram numericamente dominantes somente na represa Parque Ecológico do Tietê, com uma porcentagem de 49,6%. Esse grupo esteve representado com porcentagens elevadas nos seguintes reservatórios: Alecrim (41,7%), Ponte Nova (31,3%) e Itupararanga (29,6%) (TABELA 2). Com exceção de Alecrim, essas represas apresentaram valores elevados de transparência da água, pouco material em suspensão (1,6 a 2,8 mg/l) e pequena disponibilidade de nutrientes (TABELA 1).

As represas com as menores porcentagens de cladóceros, como Pedreira, Riacho Grande, Rio das Pedras, Batista, Itapeva, Guarapiranga e Fumaça (TABELA 2), apresentaram, com exceção desta última, altos valores de material em suspensão na água.

Diaphanosoma sp foi a espécie de cladóceros que mostrou a maior frequência de ocorrência nos reservatórios estudados (TABELA 4); foi dominante em Guarapiranga, Fumaça e Itapeva, cujos valores de material em suspensão variaram de 3,0 a 3,8 mg/l (TABELA 1). *Bosmina* sp também apresentou grande frequência de ocorrência, sendo dominante em Riacho Grande e Rio das Pedras.

Quanto a *Ceriodaphnia cornuta* (neste estudo a forma *rigaudi* foi incluída sob a mesma denominação), esta apresentou uma frequência de ocorrência menor que as duas espécies citadas acima (TABELA 4). *Moina minuta* ocorreu irregularmente, sendo registrada predominantemente na 1ª e 4ª coletas (TABELAS 6 e 12).

4. DISCUSSÃO

Sabe-se que a eutrofização afeta a composição específica do zooplâncton através de alterações da natureza química da água que, por sua vez, modificam a composição do fitoplâncton, acarretando alterações na qualidade e quantidade de alimen-

to disponível ao zooplâncton. Assim, há diferentes comunidades associadas a diferentes condições tróficas.

Segundo GANNON & STEMBERGER (1978), a proporção de copépodos calanóides para cladóceros e copépodos ciclo-

póides parece ser um bom indicador de condições tróficas.

As represas do Complexo Billings (Pedreira e Riacho Grande) e Rio das Pedras, que estavam em adiantada fase de eutrofização (BRANCO, 1966, BRANCO & KAWAI, 1969), apresentaram os maiores valores de clorofila *a*, nutrientes e condutividade elétrica, aliados a baixos teores de O_2 dissolvido na água e pouca transparência, o que nos leva a concluir que continuam bastante eutrofizadas. Verificou-se, nestes reservatórios, grande dominância de rotíferos, seguidos pelos copépodos ciclopoídes, em porcentagens baixas, constituindo os cladóceros uma porção pouco significativa. A escassez dos cladóceros e a não ocorrência de copépodos calanóides são possivelmente devidas à falta de algas adequadas à filtração por esses organismos, pois nessas represas predominam algas cianofíceas. Essas represas foram classificadas como tipo I.

Águas Claras, Juqueri e Serraria mostraram um predomínio menos marcante de rotíferos, uma importância maior de ciclopoídes e cladóceros, além da ocorrência de calanóides (tipo II).

Já em Itapeva encontrou-se uma situação intermediária entre as descritas acima, pois copépodos calanóides ocorrem em números reduzidos.

Ponte Nova, Guarapiranga, Batista, França, Fumaça e Alecrim apresentaram a comunidade tipo III, na qual predominam os rotíferos, constituindo os cladóceros a segunda porção mais importante do zooplâncton, seguidos pelos copépodos ciclopoídes e calanóides. Estas represas apresentaram concentrações de clorofila *a* e/ou disponibilidade de nutrientes inferiores às do tipo II. São José mostrou uma predominância de grupos semelhante; porém, nesse reservatório, não ocorreram copépodos calanóides.

Um tipo também semelhante de ordem de dominância, porém com os calanóides dominando os ciclopoídes (tipo IV), foi verificado em Itupararanga, que apresentou a menor média de clorofila entre as represas estudadas, além de pouca disponibilidade de nutrientes. Essa última relação entre os grupos de zooplân-

ton foi constatada por MATSUMURA-TUNDISI & TUNDISI (1976), para a Represa do Broa, considerada oligotrófica tendendo para mesotrófica (TUNDISI, 1977).

Funil foi a represa que apresentou maior abundância relativa de copépodos calanóides (20,5%); essa represa apresentou concentrações de clorofila *a*, nutrientes, e transparência da água relativamente elevadas em relação a outras represas.

Somente em Parque Ecológico do Tietê houve dominância de cladóceros, constituindo os copépodos ciclopoídes a porção menos significativa do zooplâncton (inclusive não ocorrendo adultos). Nota-se no zooplâncton dessa represa um predomínio de filtradores, talvez explicável pela grande disponibilidade alimentar, visto que foi aí registrada a maior diversidade de algas, com poucas cianofíceas (XAVIER; MONTEIRO JÚNIOR; FUJIARA, 1985).

Segundo PORTER (1977), os cladóceros apresentam taxas mais elevadas de filtração do que os copépodos, sendo, os primeiros, considerados filtradores não seletivos, com reprodução rápida na presença de fontes alimentares abundantes. No entanto, quando algas maiores ou tóxicas predominam, tornam-se mais comuns os copépodos, com grande habilidade de selecionar e discriminar alimentos, mas cujo crescimento é lento. Os cladóceros tornam-se abundantes novamente quando outras fontes alimentares, tais como bactérias e detritos, encontram-se disponíveis. Dessa maneira, a cadeia alimentar muda de uma baseada em algas, para uma baseada em bactérias e detritos; essa mudança é acelerada em águas eutróficas.

Quanto à diversidade de espécies, verificou-se que Pedreira, reservatório que sofre provavelmente constantes alterações devido à carga poluidora que recebe, apresentou somente 12 espécies; segundo Goulden, 1969, apud HARDY (1978), ecossistemas imaturos ou com distúrbios são geralmente caracterizados por composições zooplânctônicas de baixa diversidade.

Segundo Margalef (1964) e Moss (1973), apud PORTER (1977) em relação ao fitoplâncton, lagos oligotróficos apresen-

tam grande diversidade de espécies, sendo a população zooplânctônica baixa. Esse fato foi observado em alguns reservatórios, como Itupararanga, Ponte Nova, Serraria e Alecrim, onde se registrou grande diversidade de espécies e baixa densidade de organismos.

ROTIFERA

Com exceção de Parque Ecológico do Tietê, verificou-se que os rotíferos foram dominantes nos reservatórios estudados; estão estreitamente ligados às condições ambientais, entre elas a temperatura, que, quando alta, propicia um ciclo de vida curto, com várias gerações por ano, desenvolvendo dessa maneira grandes populações transitórias.

Nos reservatórios Riacho Grande e Rio das Pedras, esses organismos atingiram grande densidade numérica; tal fato deve estar relacionado com a alta taxa de organismos de microfítoplâncton, já que foram registrados nesses 2 reservatórios os maiores índices de algas dessa fração do plâncton (XAVIER; MONTEIRO JUNIOR; FUJIARA, 1985). Hillbricht-Ilkowska & Weglenska 1972, apud ROCHA (1978), afirmam que em ambientes com predominância de microfítoplâncton, os microconsumidores ocorrem em maior abundância, alimentando-se, indiretamente, de bactérias e detritos.

GANNON (1981) verificou que grupos de rotíferos em águas eutróficas, mesotróficas e oligotróficas formam associações mais características do que grupos de crustáceos. Uma vez que os primeiros apresentam taxas mais elevadas de reciclagem, que crustáceos planctônicos, podem também responder mais rapidamente a perturbações ambientais; desta maneira, os rotíferos podem ser, muitas vezes, indicadores mais sensíveis de qualidade da água que crustáceos.

Brachionus ocorreu predominantemente nos reservatórios tipo I (Pedreira, Riacho Grande e Rio das Pedras), que constituem corpos de água altamente eutróficos.

O gênero *Collotheca* foi o que ocorreu como dominante o maior número de vezes

nos 17 reservatórios, nas 4 coletas; foi numericamente abundante nas represas tipos III e IV (Ponte Nova, Funil, Batista e Ituparanga e Represas do Rio Ribeira de Iguaçu) as quais apresentaram valores medianos elevados de O_2 dissolvidos na água (7,05 a 8,24 mg/l).

COPEPODA

Verificou-se um predomínio de Cyclopoida sobre Calanoida na maioria dos reservatórios estudados; estes últimos são geralmente mais limitados em relação às suas exigências ecológicas do que as espécies dos outros principais grupos componentes do zooplâncton (ROBERTSON, 1966).

Vários autores consideram que copépodos ciclopoídes e cladóceros assumem uma importância maior em relação a copépodos calanóides em lagos eutróficos (GLIWICZ, 1969; PATALAS, 1972; GANNON & STEMBERGER, 1978).

ARMENGOL (1978) constatou que a distribuição de copépodos calanóides em reservatórios da Espanha, apresentou uma boa correlação com características ambientais, tais como o estado trófico e o grau de mineralização, evidenciando, segundo este autor, o valor que esse grupo de organismos possui como indicador de ambiente.

Neste estudo, não ocorreram copépodos calanóides nas represas do complexo Billings, Rio das Pedras e São José. Nesta última, foram registradas florações de *Microcystis aeruginosa* nas 4 coletas, além de grande abundância de outra alga cianofícea, *Chroococcus* (XAVIER, MONTEIRO JUNIOR; FUJIARA, 1985). Como já foi dito, o predomínio de grandes partículas no fitoplâncton acarretaria uma escassez de filtradores no zooplâncton.

Na maioria dos reservatórios, os copépodos calanóides foram muito pouco abundantes, e de ocorrência irregular. Apresentaram abundância relativa superior à dos copépodos ciclopoídes em somente 3 reservatórios: Funil, Itupararanga (tipo IV) e Parque Ecológico. Essas represas apresentaram medianas de condutividade elétrica que variaram de 38 a 48 $\mu S/cm$, além de pouco material em suspensão (2,3 a

3,6 mg/l) (TABELA 1).

Diaptomus corderoi foi a espécie que ocorreu em Parque Ecológico do Tietê, reservatório pequeno, pouco profundo, que apresentou baixos valores de transparência e de O₂ dissolvido na água, e valores relativamente elevados de condutividade elétrica (TABELA 1). SENDACZ (1978) constatou a ocorrência desta espécie na Represa Billings, somente na zona litoral (rasa).

Em Itupararanga, represa que apresentou valores elevados de transparência, baixa concentração de clorofila a e de nutrientes (tipo IV), foi observada a ocorrência de *Argyrodiaptomus furcatus* (*Notodiaptomus conifer* ocorreu em números reduzidos na 2ª coleta). *A. furcatus* foi registrada na Represa do Broa por MATSUMURA - TUNDISI & TUNDISI (1976), num local representativo de ambiente oligotrófico nesse reservatório.

Odontodiaptomus paulistanus foi a espécie de calanóide que apresentou maior frequência de ocorrência em relação às demais; apareceu preferencialmente nas represas tipo III (França, Fumaça, Ponte Nova), e Serraria. São reservatórios grandes com profundidade de 15 a 23m, transparência elevada, baixa condutividade elétrica e concentrações de clorofila muito semelhantes.

Uma associação de *O. paulistanus* e *D. corderoi* foi registrada em Guarapiranga, Águas Claras e Juqueri; nestas últimas, cujas concentrações de clorofila e nutrientes foram relativamente elevadas em relação aos outros reservatórios (tipo II), o predomínio foi de *D. corderoi*. Já em Guarapiranga (tipo III), o predomínio foi de *O. paulistanus*; essa represa, embora com baixas concentrações de clorofila, devido provavelmente a tratamento por algicidas, apresentou elevada concentração de nutrientes.

Nas represas da bacia do Rio Paraíba (Itapeva e Funil), a única espécie encontrada foi *Notodiaptomus iheringi*, pouco representada em Itapeva, e abundante em Funil.

No sistema Paranapanema (Batista e São José), pode-se dizer que praticamente não ocorreram calanóides, pois *Notodiap-*

tomus conifer só foi registrado em Batista na 4ª coleta, coincidindo com um grande aumento da condutividade elétrica. Ambos os reservatórios apresentaram altos teores de fósforo total e baixos de nitrogênio.

Pode-se dizer, em relação aos Calanóides, que sua distribuição restringiu-se à bacia hidrográfica à qual pertence cada reservatório. *O. paulistanus* predominou na bacia do Ribeira do Iguape e em dois reservatórios do sistema Tietê, Ponte Nova e Guarapiranga. *D. corderoi* ocorreu em represas do Rio Tietê e *N. iheringi*, do rio Paraíba do Sul.

Em geral, os copépodos ciclopoídes, apresentaram abundâncias relativas baixas em relação ao zooplâncton total; somente nos reservatórios tipo II atingiram porcentagens mais significativas.

A associação de *Thermocyclops* e *Mesocyclops* é citada como a mais frequente para zonas tropicais e sub-tropicais (BURGIS & WALKER, 1972; ROA, 1972; CARVALHO, 1975; MATSUMURA-TUNDISI et alii, 1976; BRANDORFF, 1977). No entanto, SENDACZ (1978) constatou na Represa Billings, eutrófica, a associação de *Thermocyclops* com *Metacyclops*, não ocorrendo *Mesocyclops*.

Nos reservatórios tipo I (Pedreira, Riacho Grande e Rio das Pedras), confirmou-se a relação acima mencionada, sendo aí registrados *Thermocyclops crassus* e *Metacyclops mendocinus*. A Represa Rio das Pedras apresentou, em geral, concentrações muito baixas de O₂ dissolvido na água (mediana anual: 2,62 mg/l), sendo *M. mendocinus* mais abundante que *T. crassus*. Riacho Grande apresentou condições mais satisfatórias (M = 5,26 mg/l de O₂), ocorrendo dominância de *T. crassus* em relação a *M. mendocinus*, e registrando-se *Mesocyclops longisetus* somente na 3ª coleta, em números reduzidos.

A Represa Parque Ecológico do Tietê também apresentou um baixo valor mediano de O₂ na água (5,32 mg/l), e embora quase não tenha ocorrido ciclopoídes adultos, a espécie aí registrada foi *Metacyclops mendocinus*.

Em Águas Claras e Juqueri, praticamente não ocorreu *Mesocyclops*; *Thermocyclops crassus* foi a espécie mais impor-

tante ao lado de *Metacyclops mendocinus* e *Tropocyclops prasinus meridionalis*.

Ja a relação *Thermocyclops* — *Mesocyclops* foi verificada preferencialmente nos reservatórios tipos III e IV (Guarapiranga, Funil, Itupararanga e represas do sistema Ribeira do Iguape).

Apesar de ser difícil estabelecer, para os ciclopoídeos, uma boa correlação com as características ambientais (ARMENGOL, 1978), verificou-se que *Metacyclops mendocinus* esteve bem representado em reservatórios eutróficos, parecendo suportar baixas concentrações de O₂ na água, ao passo que *Mesocyclops longisetus* ocorreu preferencialmente em reservatórios onde foi mais elevado o teor de O₂ na água.

Thermocyclops crassus ocorreu juntamente com *Thermocyclops minutus* em vários reservatórios (Águas Claras, Itupararanga, Franca, Fumaça, Serraria e Funil); no entanto, somente nas Represas Franca e Fumaça, *T. minutus* foi mais abundante que *T. crassus*. Deve ser ressaltado que *T. minutus* foi a espécie registrada por MATSUMURA-TUNDISI *et alii* (1976) na Represa do Broa, oligotrófica. Segundo HUTCHINSON (1967), tais associações são possíveis, pois pequenas diferenças de tamanho entre duas espécies do mesmo gênero são suficientes para a ocorrência de diferenças de seletividade.

Tropocyclops prasinus meridionalis apresentou grande frequência de ocorrência, sendo registrado na maioria dos reservatórios tendo apresentado grande densidade numérica em vários. Foi a espécie de ciclopoídeo dominante em Ponte Nova, Franca, Batista (tipo III) e São José.

CLADOCERA

Verificou-se, na maioria dos reservatórios, um predomínio de copépodos sobre cladóceros, os quais constituíram o grupo mais importante do zooplâncton somente na represa Parque Ecológico do Tietê, com uma porcentagem de 49,6%. Esse grupo apresentou porcentagens elevadas em alguns reservatórios do tipo III, como Alecrim (41,7%), Ponte Nova (31,3%) e São José (19,8%), além de Itupararanga (tipo IV).

Por outro lado, reservatórios do Complexo Billings, Rio das Pedras, Itapeva e Batista apresentaram as menores abundâncias relativas de cladóceros.

A espécie dominante em Parque Ecológico e Alecrim, reservatórios onde a porcentagem de cladóceros foi significativa (49,6 e 41,7% respectivamente), foi *Bosmina longirostris*. Os dois reservatórios apresentaram média anual de concentração de clorofila *a* e valor mediano de material em suspensão baixos, além de reduzida transparência (TABELA 1). Essa espécie não apresentou frequência de ocorrência elevada nas demais represas estudadas.

Quanto a *Daphnia gessneri* e *Diaphanosoma brachyurum*, ZAGO (1976) notou, com a eutrofização da Represa de Americana, um predomínio do segundo em relação ao primeiro. Tal fato estaria relacionado com a filtração pouco eficiente de *D. brachyurum* em relação a *Daphnia*, possibilitando o predomínio do primeiro em ambientes mais eutrofizados (GLIWICZ, 1977). Neste estudo, *Daphnia gessneri* foi a espécie de cladóceros dominante somente em Ponte Nova, represa que apresentou os maiores valores de transparência da água, além do menor valor mediano de material em suspensão (1,6 mg/l) e da pequena disponibilidade de nutrientes.

Ja *Diaphanosoma brachyurum* foi a espécie de maior frequência de ocorrência nas represas estudadas, atingindo densidades numéricas significativas em várias. Foi dominante em Guarapiranga, Fumaça e Itapeva; o valor da mediana anual de material em suspensão dessas represas variou de 3,0 a 5,8 mg/l.

São muito escassas as observações sobre crustáceos em geral como indicadores das condições tróficas de um corpo d'água; no entanto, *Bosmina* é um dos poucos cladóceros tidos como tal, sua ocorrência indicando eutrofia. O tamanho das partículas ingeridas por *Bosmina* é menor do que o daquelas que outros cladóceros ingerem Burns, 1968, apud GREEN, (1976) podendo este organismo provavelmente alimentar-se de bactérias e detritos. Este fato explicaria sua grande ocorrência e dominância em reservatórios eutróficos.

Neste estudo, *Bosmina* sp também

apresentou grande frequência de ocorrência; foi a espécie dominante em Riacho Grande (Billings) e Rio das Pedras; foi também abundante em França e São José, esta última apresentando medianas anuais de fósforo total elevadas.

Quanto à *Ceriodaphnia cornuta*, cuja frequência de ocorrência foi menor do que as de *Diaphanosoma brachyurum* e *Bosmina* sp., foi a espécie que predominou em Juqueri, Itupararanga, Serraria e Funil, as três últimas represas com grande transparência e todas com pouco material em suspensão na água (2,3 a 2,5 mg/l). Esta espécie foi registrada em densidades numéricas elevadas também em Águas Claras e Batista (nesta, somente na 1ª coleta).

Moina minuta teve uma ocorrência bastante irregular, sendo registrada predominantemente na 1ª e 4ª coletas; em ambas ocasiões, foi dominante nas represas com grande quantidade de material em sus-

pensão na água, tais como Pedreira (18,7 mg/l), Águas Claras (9,1 mg/l) e Funil (6,8 mg/l), para a 1ª coleta; na 4ª, ocorreu com densidade numérica elevada em Rio das Pedras, cujo valor mediano de material em suspensão foi de 8,3 mg/l.

Águas Claras e Juqueri, represas que se encontram interconectadas e se assemelham em vários aspectos, apresentaram diferentes valores de material em suspensão na água; o valor mediano anual em Juqueri foi de 2,6 mg/l, e o de Águas Claras 9,1 mg/l. Em Juqueri a espécie dominante foi *Ceriodaphnia cornuta*, sendo *Moina minuta* registrada em números muito reduzidos. Já em Águas Claras, essas duas espécies foram igualmente abundantes, verificando-se que uma maior ocorrência da primeira coincidiu com os menores valores de material em suspensão, ocorrendo o inverso com a segunda.

CONCLUSÃO

- 1) Os reservatórios foram classificados, de acordo com as comunidades zooplancônicas, em 4 tipos.

a) Nos reservatórios tipo I houve predomínio de Cyclopóidea sobre Cladocera, sem ocorrer Calanóidea. Verificou-se, para os Cyclopóidea, a associação *Thermocyclops crassus* + *Metacyclops mendocinus*; *Bosmina* sp foi o cladóceros mais representativo.

b) Nos reservatórios tipo II houve predomínio de Cyclopóidea sobre Cladocera, porém com a ocorrência de Calanóidea. *Thermocyclops crassus* e *Ceriodaphnia cornuta* (associada a *Diaphanosoma*, *Bosmina*, ou *Moina*) foram as espécies que predominaram, havendo variações quanto à espécie de Calanóidea.

c) Já nos reservatórios tipo III, verificou-se um predomínio de Cladocera sobre Cyclopóidea, com a ocorrência de Calanóidea. *Tropocyclops prasinus* e *Mesocyclops longisetus* constituíram os ciclopoideos dominantes; quanto aos cladóceros, foram impor-

tantes *Daphnia gessneri* ou *Diaphanosoma brachyurum*.

d) Os reservatórios tipo IV apresentaram um predomínio de Calanóidea sobre Cyclopóidea; *Notodiaptomus iheringi* ou *Argyrodiaptomus furcatus* ocorreram em densidades numéricas elevadas, assim como *Ceriodaphnia cornuta*.

- 2) Em relação aos Rotífera, grupo que foi dominante na maioria dos reservatórios, constatou-se que *Brachionus* sp predominou nos reservatórios muito eutróficos, sendo *Collotheca* sp abundante em reservatórios menos eutróficos.

3) Quanto aos Cladocera, *Bosmina* sp ocorreu com densidades numéricas elevadas preferencialmente nos reservatórios muito eutróficos, ocorrendo o inverso com *Ceriodaphnia cornuta*.

4) Verificou-se que *Metacyclops mendocinus* parece suportar baixas concentrações de O₂ dissolvido, enquanto *Mesocyclops longisetus* ocorreu preferen-

- cialmente em reservatórios onde foi mais elevado o teor de O_2 na água.
- 5) *Diaptomus corderoi* parece estar adaptado a locais com concentração de clorofila e de nutrientes elevados, ocorrendo o inverso com *Argyrodiaptomus furcatus*.
- 6) Verificou-se, quanto aos Calanoida, que

sua distribuição esteve relacionada à bacia à qual pertencem os reservatórios. Dessa maneira, *Odontodiptomus paulistanus* predominou na bacia do Rio Ribeira de Iguape e em dois reservatórios do sistema Tietê; *Diaptomus corderoi* ocorreu em represas do Rio Tietê, *Notodiptomus conifer*, do Rio Parapanema e *Notodiptomus iheringi*, do Rio Paraíba do Sul.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARCIFA, M.S. 1984 Zooplankton composition of ten reservoirs in Southern Brazil. *Hydrobiologia*, 113: 137-45.
- ARMENGOL, J. 1978 Los crustáceos del plancton de los embalses españoles. *Oecologia aquatica*, 33-96.
- BAYS, J.S. & CRISMAN, T.L. 1983 Zooplankton and trophic state relationships in Florida lakes. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 40:1813-19.
- BONTETTO, A.A. et alii. 1976 Caracteres limnológicos de alguns lagos eutróficos de embalse de la región central de Argentina. *Ecotur*, 3(5):1-45.
- BRANCO, S.M. 1966 Estudo das condições sanitárias da Represa Billings. *Arq. Fac. Hig., Univ. S. Paulo*, 20 (1):57-86.
- & KAWAI, H. 1969 Estudos sobre as relações entre despejos domésticos e industriais da região da Grande São Paulo e a eutrofização do Reservatório Billings, São Paulo. *Rev. DAE*, São Paulo, 29 (71):57-68.
- BRANDORFF, G.O. 1977 Untersuchungen zur populationsdynamik des Crustaceenplanktons im tropischen Lago Castanho (Amazonas, Brasilien). (Tese de doutoramento - Universidade de Kiel) 108p.
- BURGIS, M.J. & WLAKER, A.V. 1972 A preliminary comparison of the zooplankton in a tropical and a temperate lake (Lake George, Uganda and Loch Leven, Scotland). *Verh. int. Verein. Limnol.* 18: 647-55.
- CARVALHO, M. A.J. 1975 A Represa de Americana: aspectos físico-químicos e a variação das populações Copepoda Cyclopoida de vida livre. São Paulo. (Tese de doutoramento - Instituto de Biociências).
- GANNON, J.E. 1981 Zooplankton of the Great Lakes. *Verh. int. Ver. Limnol.* 21: 1725-33.
- GANNON, J.E. & STEMBERGER, R.S. 1978 Zooplankton (specially crustaceans and rotifers) as indicators of water quality. *Trans. Amer. Micros. Soc.*, 97: 16-35.
- GLIWICZ, Z.M. 1969 Studies on the feeding of pelagic zooplankton in lakes with varying trophy. *Ekol. Pol.*, 36: 663-708.
- GLIWICZ, Z.M. 1977 Food size selection and seasonal succession of filter feeding zooplankton in an eutrophic lake. *Ekol. Pol.* 25 (2): 179-225.
- GREEN, J. 1976 Changes in the zooplankton of lakes Mutunda Bunyonyi and Mulehe (Uganda). *Freshwat. Biol.*, 6:33-36.
- HARDY, E.R. 1978 Composição do zooplâncton em cinco lagos da Amazônia Central. (Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de São Carlos).
- HILLBRICHT-ILKOWSKA, A. & WEGLENSKA, T. 1970 Some relations between production and zooplankton structure of two lakes of varying trophy. *Polskie Arch. Hydrobiol.* 17 (2) 233-40.
- HUTCHINSON, G.E. 1967 *A treatise on limnology, 2 - Introduction to Lake Biology and the Limnoplankton*. New York, John Wiley & Sons Inc. 1115p.
- MAIER, M. H. & TAKINO, M. 1985 Limnologia de reservatórios do sudeste do Estado de São Paulo, Brasil. III. Qualidade da água. *B. Inst. Pesca*, 12(1) 45-73, maio.
- MATSUMURA-TUNDISI, T. & TUNDISI, J.G. 1976 Plankton studies in a lacustrine environment. I - Preliminary data on zooplankton ecology of Broa Reservoir. *Oecologia*, Berl., 25:265-70.
- PATALAS, K. 1971 Crustacean plankton communities in forty-five lakes in the Experimental Lake Area, Northwestern Ontario. *J. Fish. Res. Bd. Canada*, 28: 231-44.
- 1972 Crustacean plankton and the eutrophication of the St. Lawrence Great Lakes. *J. Fish. Res. Bd. Can.* 29 (10): 1451-62.
- PEDERSON, G.L.; WELCH, E.B.; LITT, A. H. 1976 Plankton secondary productivity and biomass; their relation to lake trophic state. *Hydrobiol.* 50: 129-44.
- PORTER, K.G. 1977 The plant-animal interface in freshwater ecosystems. *Am. Scient.*, 65 (2): 159-70.
- ROA, E.Z. 1972 Zooplankton de la Laguna de Campaña, Edo. Sucre, Venezuela. *Cuad. Oceanogr. Univ. Oriente*, 3: 49-53.

SENDACZ, S.; KUBO, E.; CESTAROLLI, M. A. 1985 Limnologia de reservatórios do Estado de São Paulo, Brasil. VIII. Zooplâncton. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 12(1):187-207, maio, 1985.

ROBERTSON, A. 1966 The distribution of calanoid copepods in the Great Lakes. *Gr. Lakes Res. Div.*, 15: 129-39.

ROCHA, O. 1978 *Flutuação sazonal e distribuição da população de Diaptomus furcatus*, Sars (Copepoda, Calanoida) na Represa do Lobo ("Broa"), São Carlos, S.P. (Dissertação de mestrado. Inst. Bioc. Univ. São Paulo).

SENDACZ, S. 1978 *Alguns aspectos do zooplâncton da Represa Billings*. Dissertação de Mestrado. Inst. Bioc., Universidade de São Paulo.

TUNDISI, J.G. 1977 *Produção primária, "Standing-*

stock", fracionamento do fitoplâncton e fatores ecológicos em ecossistemas lacustre artificial (Represa do Broa, São Carlos). (Tese de Livre-Docência. Departamento de Biologia da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto, U.S.P.)

XAVIER, M.B.; MONTEIRO JR., A.J.; FUJARA, L.P. 1985 Limnologia de reservatórios do Sudeste do Estado de São Paulo. VII. Fitoplâncton. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 12 (1): 145-186, maio.

ZAGO, M. S. 1976 The planktonic Cladocera (Crustacea) and aspects of eutrophication of Americana Reservoir, Brazil. *Bol. Zool. Univ. São Paulo*, 1: 105-45.

TABELA 1
Algumas características físico-químicas e biológicas das 17 represas estudadas (média e mediana)
n = número; n° = número; M = mediana; M° = média

	TRANSPARÊNCIA (m)	TEMPERATURA (°C)	OXIGÊNIO DISSOLVIDO (mg/l)	CONDUTIV. ELÉTRICA (µS/cm)	MASSA SÓLIDA (mg/l)	pH	PROFUNDIDADE (m)	CLOROFILA (mg/m³)	N TOTAL (µg/l)	P TOTAL (µg/l)	N° TOTAL DE INSECT. (ind./m³)	N° TOTAL DE ESPÉCIES
	n	n°	M	M°	M	n	n°	M	M°	M	M°	
PIREI	0,5-0,5	18,9	0,00	360	15,8	6,9-7,3	12	155,35	2887	142,5	13178	12
R. GR.	1,1-1,8	21,0	5,25	225	5,8	6,8-8,1	10	255,39	885	26,4	693974	26
R. PED.	0,5-1,1	19,5	2,62	380	6,4	6,7-7,5	13	289,21	2903	314,0	577636	22
ITAP.	1,5-3,0	17,2	6,83	6	7,5	5,6-7,1	5	44,92	29	6,0	131625	23
AG. CL.	0,6-1,2	19,4	7,49	36	8,1	6,6-7,2	11	25,26	138	8,8	225239	36
ROQUEI	0,9-2,6	20,1	6,91	36	2,4	6,6-7,3	13	21,95	287	7,0	31455	33
SERR.	1,8-5,4	20,0	6,10	24	2,3	6,1-8,6	23	44,41	85	10,6	113788	23
S. JOSE	1,5-4,0	18,4	7,67	24	2,8	5,9-7,3	12	39,74	66	9,5	53071	22
BATISTA	1,0-1,6	18,0	8,21	35	6,4	6,6-7,5	7	48,90	51	10,0	113788	23
P. SILVA	2,7-6,5	19,5	7,05	24	1,6	5,9-7,3	15	41,97	74	3,7	23470	32
FRANCA	2,2-2,9	19,4	7,11	70	4,4	6,0-7,6	20	40,91	80	4,5	98555	26
PIRACICABA	2,3-3,5	20,0	7,60	70	3,0	6,1-8,2	20	32,30	145	3,7	31366	26
GUARANI	1,0-2,0	19,3	8,24	22	2,9	6,4-6,9	18	18,27	244	7,3	94241	26
FUND.	2,4-5,4	22,3	7,87	48	2,3	6,8-7,7	36	40,10	208	7,0	120136	34
ITUPAR.	2,0-5,0	20,4	7,74	38	2,5	6,9-8,4	34	15,81	34	6,5	36259	28
P. DE OL.	1,4-2,0	20,3	5,37	40	3,6	6,1-6,8	4	24,50	83	6,5	136362	25

*Segundo MAIER & TAKINO (1985)

TABELA 2

Média de 4 coletas das densidades numéricas (DN) em n° de indivíduos/m³, e abundância relativa (%) dos grupos de zooplâncton nas 17 represas estudadas.

	DN	ROTÍFEROS		CICLOPÓIDES		CALANÓIDES		CLADÓCEROS	
		N	%	N	%	N	%	N	%
Ponte Nova	22470	7765	34,6	4095	18,2	3580	15,9	7030	31,3
Billings (Pedreiras)	13178	12187	92,5	853	6,5	—	—	138	1,0
Billings (Riacho Grande)	693974	556687	80,2	114734	16,5	—	—	22490	3,2
Rio das Pedras	577836	517373	89,5	43700	7,6	—	—	16764	2,9
Guarapiranga	94241	81944	87,0	1555	1,7	924	1,0	9819	10,4
Parque Ecológico do Tietê Itupararanga	136362	52898	38,8	4808	3,5	11012	8,1	67643	49,6
Águas Claras	223239	148969	66,7	43234	19,4	2151	1,0	28885	12,9
Juqueri	97716	47337	48,4	31905	32,7	1784	1,8	16692	17,1
Batista	113788	109629	96,3	171	0,2	159	0,1	3828	3,4
São José	53021	39088	73,7	3977	7,5	—	—	9956	18,8
França	96555	80526	83,4	3128	3,2	2201	2,3	10707	11,1
Fumaça	31366	27904	89,0	832	2,7	240	0,8	2391	7,6
Alecrim	10603	5474	51,0	637	6,0	68	0,6	4426	41,7
Sertaria	31455	19672	63,0	5863	19,0	146	0,05	5775	18,0
Itapeva	131623	120302	91,4	8805	6,7	94	0,1	2416	1,8
Fonil	120128	66274	55,2	14301	11,9	24629	20,5	14924	12,4

TABELA 3

Frequência de ocorrência dos principais gêneros de rotíferos em 17 reservatórios estudados — número (N°) e % de reservatórios nos quais os gêneros ocorrem.

	1ª Col.		2ª Col.		3ª Col.		4ª Col.	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
<i>Keratella</i>	14	82,4	15	88,2	16	94,1	16	94,1
<i>Polarthra</i>	12	70,6	14	82,4	16	94,1	17	100
<i>Thrichocerca</i>	11	64,7	14	82,4	14	82,4	17	100
<i>Conochiloides</i>	13	76,5	13	76,5	11	64,7	12	70,6
<i>Collotheca</i>	5	29,4	14	82,4	15	88,2	14	82,4
<i>Filinia</i>	9	52,9	12	70,6	6	35,3	12	70,6
<i>Hexarthra</i>	5	29,4	11	64,7	4	23,5	10	58,8
<i>Ptygura</i>	5	29,4	9	52,9	7	41,2	8	47,1
<i>Synchaeta</i>	6	35,5	6	35,3	5	29,4	9	52,9
<i>Brachionus</i>	6	35,5	8	47,1	3	17,6	6	35,3
<i>Amureoopsis</i>	—	—	4	23,5	2	11,8	5	29,4
<i>Lecane</i>	2	11,8	5	29,4	4	23,5	—	—
<i>Asplanchna</i>	4	23,5	2	11,8	2	11,8	2	11,8
<i>Ploesoma</i>	3	17,6	3	17,6	—	—	2	11,8
<i>Pompholyx</i>	—	—	2	11,8	1	5,9	1	5,9
<i>Ascomorpha</i>	—	—	1	5,9	1	5,9	1	5,9

TABELA 4

Frequência de ocorrência das espécies de microcrustáceos nas 17 represas estudadas - número (Nº) e % de reservatórios nos quais as espécies ocorrem.

	1ª Col.		2ª Col.		3ª Col.		4ª Col.	
	N	%	N	%	N	%	N	%
<i>Diaphanosoma</i> sp	17	100	17	100	16	94,1	17	100
<i>Moina</i> sp	17	100	10	58,8	5	29,4	14	82,4
<i>Bosmina</i> sp	16	94,1	13	76,5	16	94,1	16	94,1
<i>Ceriodaphnia cornuta</i>	16	94,1	15	88,2	11	64,7	14	82,4
<i>Thermocyclops crassus</i>	14	82,4	12	70,6	5	29,4	9	52,9
<i>Metacyclops mendocinus</i>	14	82,4	4	23,5	3	17,6	5	29,4
<i>Tropocyclops prasinus</i>	12	70,6	12	70,6	10	58,8	10	58,8
<i>Daphnia</i> sp	11	64,7	13	76,5	11	64,7	13	76,5
<i>Bosminopsis deitersi</i>	9	52,9	8	47,0	12	70,6	10	58,8
<i>Mesocyclops longisetus</i>	8	47,0	11	64,7	11	64,7	10	58,8
<i>Microcyclops anceps</i>	6	35,3	1	5,9	3	17,6	1	5,9
<i>Odontodiptomus paulistanus</i>	5	29,4	7	41,2	7	41,2	4	23,5
<i>Diaptomus corderoi</i>	3	17,6	4	23,5	4	23,5	2	11,8
<i>Ceriodaphnia</i> sp	3	17,6	9	52,9	1	5,9	6	35,3
<i>Notodiptomus iheringi</i>	2	11,8	1	5,9	1	5,9	1	5,9
<i>Thermocyclops minutus</i>	1	5,9	5	29,4	4	23,5	6	35,3
<i>Argyrodiptomus furcatus</i>	1	5,9	1	5,9	1	5,9	1	5,9
Harpacticoida	1	5,9	3	17,6	4	23,5	4	23,5
<i>Chydorus</i> sp	1	5,9	3	17,6	2	11,8	1	5,9
<i>Camptocercus</i> sp	1	5,9	2	11,8	2	11,8	2	11,8
fam. Chydorinae	1	5,9	4	23,5	8	47,0	5	29,4
<i>Ilyocryptus</i> sp	-	-	3	17,6	-	-	1	5,9
<i>Macrothrix</i> sp	-	-	-	-	2	11,8	-	-
<i>Eucyclops</i> sp	-	-	1	5,9	4	23,5	-	-
<i>Metacyclops</i> sp	-	-	-	-	2	11,8	-	-
<i>Notodiptomus confinis</i>	-	-	1	5,9	-	-	1	5,9

TABELA 5
Densidade populacional de rotíferos, em μ^2 de indivíduos/m³, nos 17 reservatórios estudados - 1ª coleta.

ROTIFERA	Pedreira	Rio das Pedras	Itaipava	Agua Clara	Jaguari	Serra	São José	Batista	Ponte Nova	Franga	Quapiranga	Alcristim	Furni	Itapiranga	Parque Ecológico
<i>Keratella</i> sp	-	31500	14500	2506	18833	7857	250	1150	692	-	1000	15	190	1334	38
<i>Collotheca</i> sp	-	-	-	-	-	-	-	104420	-	76000	-	-	-	4416	-
<i>Polysarilla</i> sp	-	-	250	20	4667	-	332	3680	173	4800	188	282	-	417	-
<i>Trichocerca</i> sp	-	7750	2417	10	-	-	145	920	49	900	388	8	7236	-	-
<i>Flinia</i> sp	1253	-	167	-	833	94	-	-	-	300	200	12	46	667	-
<i>Mesocricus</i> sp	-	-	333	-	-	-	1480	2070	-	-	-	260	523	-	-
<i>Pygospio</i> sp	-	-	-	-	-	-	2540	13800	-	11100	1200	-	-	-	-
<i>Brachionus</i> sp	19638	13652	61250	-	13000	4812	-	-	-	-	2288	-	-	-	-
<i>Synchaeta</i> sp	-	-	2000	-	667	-	-	23000	-	-	337	15	190	-	-
<i>Lecane</i> sp	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50
<i>Pisicoma</i> sp	-	-	-	-	51557	8928	-	-	577	-	-	-	-	-	-
<i>Asplanchna</i> sp	390	62	2250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12
<i>Conochilodes</i> sp	-	3125	3417	-	833	1281	3770	60030	1865	1800	800	48	2570	584	88
<i>Conochilus</i> sp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	584	-
<i>Manfredianus</i> sp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12
Não Identificados	-	-	-	-	-	-	938	2070	673	-	600	318	-	584	50

TABELA 6
Densidade populacional de copepodos e cladóceros, em nº de indivíduos/m³, nos 17 reservatórios estudados — 18 coleta.

COPEPODA	Pedreira	Riacho Grande	Rio das Pedras	Itapava	Águas Claras	Jaguari	Serraia	São José	Bastin	Ponte Nova	França	Funanga	Quarupiranga	Alcém	Funil	Itaparanga	Parque Ecológico
nauplio Cyclopoida	2475	32438	36665	4490	19333	22107	7655	2489	56	2327	3725	374	1962	785	4760	1140	1218
copepodito Cyclopoida	358	8062	3415	4424	5968	5312	2020	1337	118	2827	568	256	676	140	93	824	125
Thermocyclops crassus	280	6188	3194	10	1406	219	210	391	-	-	492	198	120	70	1000	82	-
Thermocyclops minutus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	128	-	-	-	-	-	-
Metacyclops mendocinus	250	1000	1111	68	1125	1125	68	33	-	-	8	6	192	5	46	-	25
Metacyclops longisternus	-	-	-	-	-	-	-	30	4	-	12	8	186	10	-	5	-
Eucyclops kerrius	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tropocyclops prasinus	-	8375	1055	-	470	-	135	956	100	1250	80	92	2	28	-	20	-
Microcyclops antenae	-	-	-	-	156	406	192	-	-	-	8	8	-	28	-	-	-
nauplio Calanoida	-	-	-	134	5667	5464	-	-	-	2500	3380	104	662	48	11000	650	4188
copepodito Calanoida	-	-	-	62	1500	281	-	-	-	1981	480	50	256	12	29713	375	615
Diapomus cordatus	-	-	-	-	-	125	-	-	-	-	-	-	52	-	-	-	125
Argyroplectonurus fuscatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	152	-
Acetolabidocera thierstei	-	-	-	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4190	-	-
CLADOCERA																	
Melona minuta	295	354	1083	742	20167	312	98	50	1886	327	988	204	924	750	6400	67	2000
Bosmina sp.	3	250	19500	14	3167	31	70	50	40	96	2120	136	676	120	33	49	-
Daphnia gessneri	-	1250	416	-	500	-	390	-	66	1269	130	130	1150	12	-	1982	-
Bosmina longirostris	-	-	-	4	13333	3031	-	-	26	58	120	-	-	20	33	-	146875
Diaphanosoma sp.	213	854	2500	1256	5833	750	165	17	292	462	2275	1324	1300	578	3367	125	875
Ceriodaphnia cornuta	-	4188	8250	2	6833	5714	6582	7933	3332	6500	775	406	6624	1182	1400	2045	-
Ceriodaphnia sp.	3	-	-	-	-	-	-	67	-	-	130	-	-	-	-	15	-
Chydorus sp.	-	-	-	230	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Camptocercus sp.	-	-	-	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fam. Chydorinae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	125

TABELA 7
Densidade populacional de rotíferos, em nº de indivíduos/m³, nos 17 reservatórios estudados - 2ª Coleta.

ROTÍFERA	Pedreira	Rio das Pedras	Itapera	Águas Claras	Jaquet	Serra	São José	Barra	Ponte Nova	Franga	Fumaça	Guapiranga	Alcetim	Funil	Itapiranga	Parque Ecológico
<i>Keratella</i> sp	-	1164	379500	4000	1125	1833	7875	20750	418	1625	2625	1375	667	-	1000	98250
<i>Collotheca</i> sp	-	-	-	6000	41125	2917	5875	32000	5500	15375	4875	2625	5917	750	4750	1750
<i>Polysarona</i> sp	-	4655	2750	7000	375	500	-	25000	168	2375	1250	-	667	-	833	2500
<i>Trichocerca</i> sp	-	145	250	5500	500	1167	375	2500	1085	625	375	-	83	7750	-	250
<i>Flutilla</i> sp	-	4364	-	10000	3625	83	-	-	1918	125	375	-	167	13250	83	250
<i>Hexarthra</i> sp	-	552	-	250	250	167	6125	-	168	125	250	625	83	1250	250	-
<i>Polyura</i> sp	-	-	-	750	125	167	1625	1000	833	500	1125	-	-	250	-	-
<i>Brachionus</i> sp	127	66000	-	3000	250	-	-	-	168	125	-	125	-	-	1000	-
<i>Synchaeta</i> sp	-	873	-	-	-	-	-	6000	-	-	-	-	167	11000	-	750
<i>Lecane</i> sp	-	-	-	1500	-	83	125	-	168	-	-	-	-	-	-	-
<i>Amureocopa</i> sp	-	-	-	4750	-	-	250	-	250	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phoxyna</i> sp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	250	-	-
<i>Applanchna</i> sp	-	1891	-	-	-	1750	-	-	-	-	250	-	-	-	-	-
<i>Gastropus</i> sp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Microchaetus</i> sp	-	-	250	1000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pompholyx</i>	-	-	-	1000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ascomorphus</i> sp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3250	-	-	-	-
<i>Chromogaster</i> sp	-	-	-	11000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tetralimneta</i> sp	-	-	-	83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Conochiloides</i> sp	-	4364	-	1500	1875	414	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Não Identificados	-	1309	750	3250	875	-	500	3500	250	9125	16875	5250	583	42750	1000	250
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	500	500	625	500	3250	83	2750

TABELA 8
Densidade populacional de copepódeos e cladóceros, em n° de indivíduos m⁻³, nos 17 reservatórios estudados - 2ª coleta.

COPEPODA	Pedreira	Rio do Grande	Rio das Pedras	Itapava	Águas Claras	Jaquetê	Serraia	São José	Barão	Ponte Nova	Francá	Fumaça	Guapiranga	Alcornoque	Fumil	Imperatriz	Parque Ecológico
<i>Mesocyclops edax</i>	-	37582	13733	9210	3958	16375	2415	2432	132	3750	1718	355	395	528	13531	180	13000
<i>Copepodites Cyclopoida</i>	3	14750	4655	3678	668	1610	1278	262	5	2800	395	318	195	408	1875	612	155
<i>Thermocyclops crassus</i>	1	4084	2008	-	152	875	132	-	-	-	10	38	15	45	1125	380	-
<i>Thermocyclops minutus</i>	-	-	-	-	-	-	302	-	-	-	172	108	-	-	875	28	-
<i>Metacyclops mendocinus</i>	-	1583	-	-	10	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-
<i>Mesocyclops longisternus</i>	-	-	-	8	2	-	225	12	5	-	40	35	92	12	31	38	-
<i>Eucyclops serrulatus</i>	-	-	204	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tropocyclops prasinus</i>	-	4333	525	-	802	1640	5	810	2	825	140	58	-	45	-	75	2
<i>Microcyclops anceps</i>	-	-	-	-	-	-	15	-	-	-	882	70	122	78	3062	318	17918
<i>Mesocyclops edax</i>	-	-	-	2	30	-	10	-	-	3200	208	62	72	40	5500	248	3212
<i>Copepodites Calanoida</i>	1	-	-	-	2	15	-	-	-	-	-	-	22	-	-	120	548
<i>Diaptomus cordatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Argulus diptomus fuscatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Notodiptomus flavigatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	718	-	-
<i>Notodiptomus confusus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35	-
<i>Odontodiptomus paulianus</i>	-	-	-	-	5	-	5	-	-	825	135	8	17	5	-	-	-
<i>Harpacticoida</i>	-	-	-	-	5	-	2	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
CLADOCERA																	
<i>Mesocyclops minutus</i>	-	750	1164	-	3150	1918	-	-	-	510	-	-	1015	118	344	56	918
<i>Bythotrephes</i>	3	24750	7623	-	4250	1168	595	9143	303	5142	78	278	320	15	-	-	-
<i>Daphnia genivittata</i>	1	6100	233	-	200	1250	1688	-	72	45	155	610	595	358	-	2028	-
<i>Bythotrephes cederstroemi</i>	-	-	-	-	-	-	12	-	490	60	2942	12	-	952	62	-	26086
<i>Daphnia rosea</i>	4	500	902	2892	950	834	270	1464	28	22	845	150	1425	358	3218	3971	1253
<i>Ceriodaphnia cornuta</i>	4	5500	1484	-	5500	29918	1100	928	30	38	295	408	1665	160	5344	2717	-
<i>Ceriodaphnia sp.</i>	-	-	-	-	1950	-	240	-	-	-	258	78	280	7	62	83	-
<i>Chydorus</i>	-	-	-	40	-	-	5	-	-	53	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gammarus</i>	-	-	-	78	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rhyacionia</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-	5	7	-	-	-	-	-	-
<i>Fam. Chydoridae</i>	-	-	-	22	-	-	20	-	-	-	-	2	-	-	31	-	-

TABELA 10
Densidade populacional de copepodos e cladóceros, em n.º de indivíduos/m³, nos 17 reservatórios estudados - 3ª coleta.

COPEPODA	Pedreira	Riocho Grande	Rio das Pedras	Itapera	Agua Clara	Fazenda	Serra	São José	Batista	Ponte Nova	Franga	Fumaça	Quatzenburg	Alcém	Funil	Itaparanga	Parque Ecológico
nauplio Cyclopoida	5	108250	55500	2410	620	4395	428	75	25	130	675	425	760	35	6600	339	3350
copepodito Cyclopoida	-	10792	22083	1285	595	3197	298	34	75	175	510	228	288	38	5950	54	1150
Thermocyclops crassus	-	1333	667	-	8	-	10	-	-	-	-	-	-	-	250	-	-
Thermocyclops minutus	-	-	-	-	-	-	30	-	-	-	172	20	-	-	1900	-	-
Mesocyclops mendocinus	32	3625	9583	-	-	-	100	-	10	10	222	124	50	12	-	36	-
Mesocyclops longiremis	-	292	-	20	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eucyclops serrulatus	-	625	83	-	-	-	-	-	15	15	-	-	-	-	-	89	-
Tropocyclops prasinus	-	625	-	-	512	579	-	128	22	1530	135	10	-	2	-	-	-
Alicyclops anops	-	-	-	-	-	13	-	-	20	-	12	-	-	-	-	-	-
nauplio Calanoida	-	-	-	-	575	934	40	-	-	215	460	140	1050	28	1000	428	7575
copepodito Calanoida	-	-	-	-	595	-	270	-	-	160	810	12	782	20	8550	4928	5450
Diptomus cordatus	-	-	-	-	15	26	-	-	-	-	-	-	7	-	-	268	1150
Argulus-like species	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Neodolaptemus danieli	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Odonadaptemus paulianus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Harpacticoida	-	-	-	-	-	-	230	-	-	510	690	140	75	32	450	-	-
CLADOCERA	-	-	-	-	-	-	-	-	2	75	5	5	-	-	-	-	-
Melina minuta	-	-	2	-	42	-	18	-	-	-	-	-	-	60	400	-	-
Bosmina sp.	10	1822	2418	-	5333	7083	172	6198	2513	692	14167	10	2100	40	1950	7792	-
Daphnia genaroti	-	839	450	-	125	-	748	-	480	3942	500	535	-	82	750	586	250
Bosmina longirostris	-	-	-	-	6625	1778	38	-	-	77	5167	165	1650	62	50	83	57625
Daphnia longiremis	-	2054	635	260	208	278	815	3658	5	750	6417	1772	11700	75	3900	4875	25875
Caridaphnia cornuta	-	1232	50	-	250	111	288	-	2	58	-	168	50	5	9450	-	-
Caridaphnia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60	-	-	-	-	-
Oxydora sp.	-	-	-	28	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Camptocercus sp.	-	-	-	12	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Micrancistrus sp.	-	-	2	-	-	-	-	-	-	77	-	-	-	-	-	-	-
Fam. Chydoridae	-	18	-	55	-	-	-	-	-	77	-	12	-	-	200	-	-

TABELA 11
Densidade populacional de rotíferos, em nº de indivíduos/m³, nos 17 reservatórios estudados - 4ª coleta.

ROTIFERA	Pedreira	Ruação Grande	Rio das Pedras	Itapera	Águas Claras	Juguari	Serra	São José	Ilustia	Ponte Nova	Francá	Funanga	Guapiranga	Alceni	Fanti	Itaparanga	Parque Ecológico
<i>Keratella</i> sp	-	823000	15000	2500	8875	5375	2250	1000	875	416	23750	1750	9000	416	1000	3750	10183
<i>Collotheca</i> sp	-	3000	-	250	4625	5125	3000	3250	250	583	3750	2500	1500	416	92500	12500	-
<i>Polysarilla</i> sp	-	2000	87750	2500	1375	1875	2750	1250	2000	3500	3000	250	750	3333	250	4000	14766
<i>Tricocerca</i> sp	407	26500	2250	71500	1875	3375	1500	750	2625	167	1750	1750	17250	26666	3000	3250	6110
<i>Flinia</i> sp	20774	500	690750	-	-	625	500	-	-	833	500	-	1750	500	2000	500	7892
<i>Hexarthra</i> sp	-	1000	-	-	1375	125	13500	-	500	-	5500	250	10750	-	5250	5750	-
<i>Pygma</i> sp	-	-	-	-	-	-	9750	21000	500	2250	187250	56250	-	83	1750	-	-
<i>Bosmina</i> sp	5702	58500	685500	250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	250	1782
<i>Synchaeta</i> sp	-	-	1500	-	-	-	-	12000	5125	583	-	-	14000	1500	6000	2500	3051
<i>Anuraopis</i> sp	-	10500	3750	-	-	-	1500	-	-	-	-	-	2000	83	-	-	256
<i>Ploesoma</i> sp	-	-	-	-	-	-	-	-	500	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Asplanchna</i> sp	-	-	9750	-	-	-	-	250	-	-	-	-	-	-	500	-	256
<i>Macrochaeta</i> sp	-	-	-	250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pompholyx</i> sp	-	871500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Acomorphus</i> sp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Conochilodes</i> sp	-	16000	18000	-	2500	2750	2750	-	875	583	-	-	47000	834	-	-	509
Não Identificados	136	1000	6000	250	750	-	1750	-	125	167	-	-	1000	167	250	2750	256

TABELA 12
Densidade populacional de copepodos e cladóceros, em nº de indivíduos m⁻³, nos 17 reservatórios estudados - 4ª coleta.

COPEPODA	Pedreira	Rio das Pedras	Ilapeva	Águas Claras	Jaquei	Serrana	São José	Barista	Ponte Nova	Franga	Fumaça	Guaratinga	Alcorno	Funil	Itupiranga	Parque Ecológico
<i>Mesocyclops minutus</i>	3	159750	13114	4850	121687	59719	6062	42	112	2095	258	410	90	11917	578	127
<i>Copepodites Cyclopoida</i>	-	18000	5682	4292	10350	3812	180	32	378	758	150	648	112	6250	2832	61
<i>Thermocyclops crassus</i>	1	16250	614	5	3150	4438	252	-	-	-	-	212	-	-	50	-
<i>Thermocyclops minutus</i>	-	-	-	-	400	-	-	-	-	118	35	-	8	667	-	-
<i>Mesocyclops mendocinus</i>	4	-	909	2	200	1781	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mesocyclops longistylus</i>	-	-	288	-	-	-	30	-	70	78	130	15	122	83	60	-
<i>Diacyclops serrulatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Thysanocyclops paulinus</i>	-	-	-	-	1350	-	640	20	182	240	95	-	18	250	38	-
<i>Mesocyclops calanoides</i>	-	-	-	-	50	-	-	448	515	682	135	180	2	6187	168	1207
<i>Copepodites Calanoida</i>	-	-	-	-	-	276	12	155	698	265	140	193	-	2750	292	1731
<i>Diaptomus cordatus</i>	-	-	145	-	-	-	-	-	-	-	-	88	-	-	-	239
<i>Argyrodiaptomus fuscatus</i>	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	98	-
<i>Notodiaptomus thieringeri</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	417	-	-
<i>Notodiaptomus confinis</i>	-	-	-	-	-	-	-	32	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ondimodiaptomus pandanus</i>	-	-	-	-	13	-	-	-	465	240	62	75	-	-	-	-
<i>Harpacticoida</i>	-	-	-	-	-	-	2	2	-	5	-	-	-	-	-	-
CLADOCERA																
<i>Mesocricus minuta</i>	-	1750	6750	-	1750	412	1344	1107	125	1482	372	650	1958	125	-	316
<i>Bythotrephes cederstroemi</i>	3	20000	9719	2	4875	4812	1156	304	775	1464	90	2425	1458	250	708	5
<i>Diaphanosoma birchii</i>	7	5500	1594	5	10125	281	4406	3661	5225	161	482	-	125	-	625	-
<i>Bythotrephes cederstroemi</i>	-	-	-	-	-	62	-	107	125	428	30	450	4500	-	42	7785
<i>Diaphanosoma sp</i>	-	6625	1812	3572	7875	6094	3812	268	1375	1179	780	4000	3792	7188	1625	377
<i>Ceriodaphnia cornuta</i>	4	5625	469	20	12500	1031	188	304	-	232	570	275	833	15062	13500	-
<i>Ceriodaphnia sp</i>	-	-	-	-	-	-	31	94	-	607	755	-	83	62	-	-
<i>Chydorus sp</i>	-	-	-	92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Camptocercus sp</i>	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
<i>Hyoscurus sp</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fam. Chydorinae	-	-	-	2	-	-	5	18	225	-	-	-	-	15	-	5