

Caracterização da comunidade zooplanctônica de um sistema artificial (represa zootecnia), no Campus da Universidade Federal de Lavras - MG.

LANDA, G.G.* & MOURGUÉS-SCHURTER, L.R.**

* Depto. Ciências Biológicas/ Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-Minas)
Av. Dom José Gaspar 500, Belo Horizonte (MG) - CEP: 30535-610 gflanda@ig.com.br

** Lab. Zoologia/ Depto. Biologia/ Universidade Federal de Lavras (UFLA) - Caixa Postal 37 -
Lavras (MG) - CEP: 37200-000

RESUMO: Caracterização da comunidade zooplanctônica de um sistema artificial (Represa Zootecnia), no Campus da Universidade Federal de Lavras - MG. O objetivo deste trabalho foi analisar a composição quali-quantitativa do zooplâncton da represa Zootecnia, localizada no Campus da Universidade Federal de Lavras, MG. Foram realizadas amostragens quinzenais, entre junho/97 e maio/98, em duas estações (centro e margem), através de arrastos verticais da coluna d'água, com uma rede cilindro-cônica de 35µm. A análise quantitativa foi realizada em câmaras de Sedgwick-Rafter. As características e a estrutura da comunidade zooplanctônica foram avaliadas através da frequência de ocorrência dos táxons, índices de diversidade e equitabilidade. As coletas para análise de algumas variáveis físicas e químicas (temperatura, pH, condutividade elétrica, alcalinidade total, oxigênio dissolvido), foram feitas na superfície e no fundo. A comunidade foi representada por 107 táxons (66 Rotífera, 12 Cladocera, 10 Copepoda e 19 Protozoa). Os táxons mais frequentes foram *Anuraeopsis fissa*, *Collotheca mutabilis*, *Keratella cochlearis*, *Polyarthra vulgaris*, entre os Rotífera; *Bosminopsis deitersi*, entre os Cladocera. Entre os Copepoda os organismos mais frequentes foram náuplios e copepoditos de Cyclopoida e o táxon *Thermocyclops minutus*. Os Rotífera dominaram durante todo o período. A diversidade média foi de 2,09 bits.ind.⁻¹. Através da correlação linear de Pearson e da regressão linear, constatou-se a relação da densidade dos táxons predominantes com algumas variáveis físicas e químicas. As densidades de *P. vulgaris* correlacionaram-se positivamente com temperatura ($r=0,38$; $P<0,05$) e negativamente com a transparência ($r=0,40$; $P<0,05$). *Brachionus dolabratus* correlacionou-se positivamente com a temperatura ($r=0,46$; $P<0,05$), com a condutividade elétrica ($r=0,41$; $P<0,05$), com a alcalinidade total ($r=0,43$; $P<0,05$) e negativamente com o oxigênio dissolvido ($r=0,49$; $P<0,01$) e transparência ($r=0,49$; $P<0,01$). A riqueza do gênero *Lecane* e a presença do gênero *Chydorus* se devem, principalmente à presença de bancos de macrófitas aquáticas na margem. A ocorrência do Calanoida *Argyrodiaptomus furcatus* sugere uma oligotrofia deste corpo d'água, característica também detectada pelas variáveis físicas e químicas.

Palavras-chave: zooplâncton, taxonomia, reservatório.

ABSTRACT: Characterization of the zooplankton community of an artificial system (Zootecnia Reservoir), in the Campus of the Federal University of Lavras - MG. The objective of the study was to analyse the quali-quantitative composition of the zooplankton of the Zootecnia Reservoir located in the Campus of the Federal University of Lavras, MG. The samples were taken fortnightly, from June 1997 to May 1998, in two sampling stations (center and margin), through a vertical tow of the water column, with a cylindrical-conical net of 35 µm. The quantitative analysis was realized in a Sedgwick-Rafter cell. The characteristics and the structure of the zooplankton community were verified through the occurrence frequency of the taxa, diversity index and equitability. Samplings for physical and chemical analyses (temperature, pH, electric conductivity, total alkalinity, dissolved oxygen) were made in two depths (surface and bottom). The

community was represented by 107 taxa (66 Rotifera, 12 Cladocera, 10 Copepoda and 19 Protozoa). The more frequent taxa were *Anuraeopsis fissa*, *Collotheca mutabilis*, *Keratella cochlearis*, *Polyarthra vulgaris* among the Rotifera; *Bosminopsis deitersi* among the Cladocera. Among the Copepoda the more frequent organisms were Cyclopoid nauplii and copepodites and the taxa *Thermocyclops minutus*. The Rotifera dominated during the period. The mean diversity was 2.09 bits . ind⁻¹. Through the Pearson linear correlation and the linear regression, a relationship was found between density of the predominant taxa and some physical and chemical variables. Positive correlation between *P. vulgaris* and temperature ($r=0.38$; $P<0.05$) and negative correlation with transparency ($r=0.40$; $P<0.05$). Positive correlation between *Brachionus dolabratus* and temperature ($r=0.46$; $P<0.05$), electric conductivity ($r=0.41$; $P<0.05$), total alkalinity ($r=0.43$; $P<0.05$) and negative correlation with dissolved oxygen and transparency ($r=0.49$; $P<0.01$). The richness of the genus *Lecane* and presence of the genus *Chydorus* are due to the presence of stands of aquatic macrophytes in the littoral region. The occurrence of the Calanoida *Argyrodiaptomus furcatus* suggests an oligotrophic state of this water body, a characteristic also detected by some physical and chemical variables.

Keywords: zooplankton, taxonomy, reservoir

Introdução

O estudo da composição zooplancônica de reservatórios é de grande interesse, pois fornece dados importantes sobre o mecanismo de colonização e organização desta comunidade (Armengol, 1980 apud Casabianca & Sendacz, 1985).

Uma caracterização da comunidade zooplancônica, relacionada com parâmetros abióticos, levanta dados importantes que permitem um conhecimento mais complexo desse corpo d'água.

No Brasil, pesquisas limnológicas são relativamente recentes, e ainda se averigua a composição da comunidade zooplancônica em nossos ambientes aquáticos. Na região de Lavras, os estudos limnológicos são escassos, restringindo-se à alguns realizados pela CEMIG (Companhia Energética de Minas Gerais)/UFLA, ainda não publicados.

Estudos de caracterização limnológica e em particular aqueles que enfocam as comunidades planctônicas nos corpos d'água constituintes do complexo hídrico do Campus da UFLA, tornam-se muito importantes para fornecer subsídios não só para projetos de piscicultura, mas também para monitoramento e utilização racional do recurso hídrico nesta Universidade.

Este trabalho tem como objetivo analisar qualitativa e quantitativamente a comunidade zooplancônica da represa Zootecnia, relacionando-a com algumas variáveis abióticas deste corpo d'água, contribuindo assim, para o conhecimento básico de pequenos ecossistemas aquáticos de regiões tropicais.

Área de estudo

O sistema considerado é uma pequena represa (Represa Zootecnia), localizada no Campus da Universidade Federal de Lavras (UFLA), município de Lavras (MG), a uma latitude de 21° 14' S e longitude 45° 00' W e a cerca de 900m de altitude. Esta represa é abastecida por um único tributário, cuja rede drenagem faz parte da bacia do rio Grande (Fig. 1).

Algumas das características morfométricas da represa são: área (20.710 m²), comprimento máximo (210,0 m), largura máxima 140,0 m), profundidade máxima (7,0 m), profundidade média (3,2 m), volume (67.721 m³), perímetro (640,0 m), índice de desenvolvimento de margem (1,25) e índice de desenvolvimento de volume (1,4).

A cobertura vegetal original da região encontra-se extremamente devastada, e é constituída por duas formações distintas: a florestal e a campestre. Das formações campestres, o cerrado é a que se encontra mais alterada (Gavilanes & Brandão,

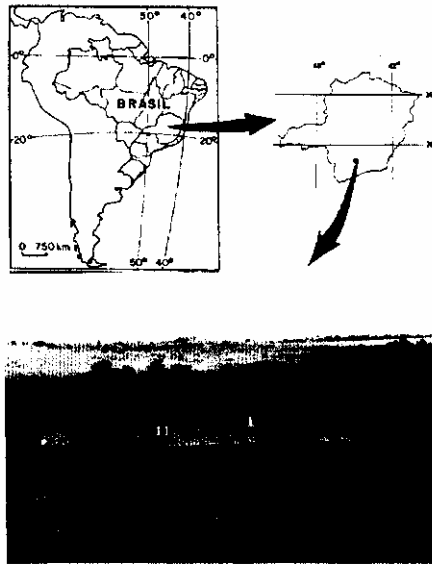


Figura 1: Vista geral da represa Zootecnia, com as estações de amostragem (I e II)

1991). A vegetação no entorno da represa é representada por culturas e/ou pastagens, e uma pequena parte por árvores de pequeno porte e eucalipto.

O clima da região apresenta características de transição entre Cwb-Mesotérmico e Cwa, segundo a classificação climática de Köppen, apresentada por Omelo (1981). O clima caracteriza-se ainda por apresentar uma estação seca (abril-setembro) e uma estação chuvosa (outubro-março).

Material e métodos

As coletas para o estudo da comunidade zooplancônica foram realizadas quinzenalmente, durante o período de junho de 1997 a maio de 1998, em dois pontos da represa: na região central e mais profunda (Estação I) e próximo à margem e entrada do córrego (Estação II).

As amostras de água para a análise quali-quantitativa do zooplâncton, foram obtidas através de arrastos verticais de toda a coluna d'água, utilizando-se uma rede cilindro-cônica de 35 μ m de abertura de malha.

O volume de água filtrado nos arrastos foi calculado segundo Edmondson & Winberg (1971). Após a filtração, e acondicionamento em frascos de polietileno, as amostras foram coradas com o corante vital Rosa-de-Bengala e, transcorridos 15 minutos, foram fixadas com formalina 4%.

A análise qualitativa foi feita através da identificação taxonômica dos organismos, sempre que possível ao nível de espécie, através de técnicas usuais e específicas de microscopia óptica, utilizando-se chaves taxonômicas, comparação com pranchas ilustrativas e consultas à literatura especializada (Edmondson, 1959; Olivier, 1962; Ruttner-Kolisko, 1974; Rocha & Matsumura-Tundisi, 1976; Koste, 1978; Paggi, 1978; Sendacz & Kubo, 1982; Smirnov & Timms, 1983; Reid, 1985; Elmoor-Loureiro, 1997; Matsumura-Tundisi, 1991; Segers, 1995).

Para a análise quantitativa, a amostra de água foi deixada em repouso por 48 horas, para sedimentação. Após este período, retirou-se o sobrenadante, que foi observado sob microscópio estereoscópico, para assegurar que nenhum organismo tinha sido perdido, e procedeu-se a contagem no volume concentrado. Os organismos foram contados em câmara de Sedgwick-Rafter sob microscópio binocular. A sub-amostragem foi realizada, retirando-se alíquotas de 1,0 ml da amostra

homogeneizada, com auxílio de uma pipeta de Hensel-Stempel. As contagens consistiram no registro de no mínimo 400 indivíduos por amostra e a densidade foi calculada conforme APHA (1992) e expressa em número de indivíduos por metro cúbico. Para permitir a leitura da densidade dos grupos menos abundantes, os gráficos foram apresentados em escala logarítmica.

A estrutura da comunidade zooplancônica foi avaliada através da frequência de ocorrência dos táxons, índices de diversidade (Shannon & Weaver, 1963) e equitabilidade (Pielou, 1966).

Simultaneamente às coletas de zooplâncton, foram efetuadas coletas de água para análise de algumas variáveis físicas e químicas. As amostras de água foram obtidas com garrafa de Van Dorn de 5 litros de capacidade, em duas profundidades (superfície e fundo).

As medidas de pH e condutividade elétrica foram feitas no local, com auxílio de pHmetro portátil Corning PS 15 e condutivímetro portátil Corning PS 17, respectivamente. As determinações de alcalinidade total e oxigênio dissolvido (método Winkler) foram efetuadas em laboratório, conforme Golterman et al. (1978). Além dessas variáveis, foi determinada a transparência da água, através do disco de Secchi e obtido o perfil térmico da coluna d'água, medindo a temperatura a cada 0,50 m de profundidade através de um termistor de cabo.

Para ilustrar as interações das variáveis físicas e químicas com as biológicas (grupos zooplancônicos), foi calculado o coeficiente de correlação linear de Pearson. Para os táxons predominantes (freqüentes - 51 a 75% das amostras e muito freqüentes - 76 a 100% das amostras e mais abundantes), além do coeficiente linear, quando significativo ao nível de 5 e 1%, foi obtida ainda a regressão linear com as respectivas variáveis físicas e químicas. Foram estabelecidas 4 classes de frequência de ocorrência, baseadas no número de coletas: 1 = 1 a 25% - pouco freqüente (+); 2 = 26 a 50% - moderadamente freqüente (++); 3 = 51 a 75% - freqüente (+++) e 4 = 76 a 100% - muito freqüente (++++).

Dados climatológicos como temperatura média, umidade relativa, precipitação total e horas de insolação foram obtidos junto à Estação Meteorológica Principal de Lavras.

Resultados

Variáveis físicas, químicas e climatológicas

Os resultados obtidos para as variáveis físicas e químicas (Estações I e II) e os dados climatológicos como temperatura média mensal, umidade relativa, horas de insolação e precipitação (obtidos junto à Estação Meteorológica principal de Lavras) estão sumarizados nas Tabelas I, II e III, respectivamente.

Tabela I: valores mensais de transparência (m), temperatura (°C), pH, condutividade elétrica ($\mu\text{S. cm}^{-1}$), alcalinidade total (meq.L⁻¹), oxigênio dissolvido (mg.L⁻¹) e profundidade total (m) da Estação I, da represa Zootecnia, no período de junho/97 a maio/98. (S=superfície e F=fundo).

Mês	Transparência	Temp.		pH		Cond. eléct.		Aical. total		Oxig. Dissolv.		Prof. total
		S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	
Junho	2,75	17,8	17,3	7,4	7,2	14,5	15,5	0,42	0,39	7,8	6,9	6,9
Julho	2,80	18,8	18,4	7,4	7,3	14,5	15,5	0,55	0,53	6,8	7,7	6,5
Agosto	2,50	19,3	18,6	7,3	7,1	18,5	18,7	0,51	0,47	7,6	7,3	6,4
Setembro	1,90	22,5	20,8	7,3	7,1	21,2	23,5	0,59	0,52	6,7	5,9	5,5
Outubro	1,65	24,6	22,4	7,5	7,1	25,1	23,9	0,52	0,52	7,0	6,0	5,5
Novembro	0,85	27,2	23,7	7,3	6,8	26,1	34,1	0,56	0,58	7,3	4,2	5,5
Dezembro	0,30	32,0	24,9	7,3	7,4	23,6	29,1	0,66	0,62	6,7	3,3	5,5
Janeiro	0,90	28,7	24,6	6,8	6,8	25,6	48,8	0,6	0,78	7,2	2,2	5,7
Fevereiro	1,30	27,0	24,4	7,1	6,9	27,4	62,9	0,76	0,81	6,2	1,2	6,0
Março	1,25	28,3	24,9	6,6	7,1	27,0	52,6	1,07	0,78	7,6	2,9	6,3
Abril	1,45	23,7	22,2	6,3	6,2	22,6	19,0	0,61	0,61	8,2	6,3	6,5
Maio	1,50	21,7	19,7	6,2	6,4	26,6	26,6	0,55	0,58	7,4	6,9	6,4

Tabela II: Valores mensais de transparência (m), temperatura (°C), pH, condutividade elétrica (µS.cm⁻¹), alcalinidade total (meq.L⁻¹), oxigênio dissolvido (mg.L⁻¹) e profundidade total (m) da Estação II, da represa Zootecnia, no período de junho/97 a maio/98. (S=superfície e F=fundo).

Mês	Transparência	Temp.		pH		Cond. eléct.		Alcal. total		Oxig. Dissolv.		Prof. total
		S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	
Junho	2,60	17,7	17,4	6,8	7,0	14,5	14,5	0,42	0,42	9,0	7,3	2,9
Julho	2,15	18,7	18,4	6,4	7,6	15,0	14,5	0,53	0,6	8,7	6,7	2,5
Agosto	2,20	19,0	18,8	7,2	7,2	19,5	16,5	0,48	0,48	7,9	7,1	2,4
Setembro	1,35	22,5	22,4	7,6	7,4	25,9	23,8	0,56	0,66	6,5	6,5	1,5
Outubro	1,05	24,4	24,4	7,4	7,3	25,1	25,6	0,5	0,54	6,0	5,5	1,5
Novembro	0,75	27,0	27,0	7,5	7,1	36,9	26,0	0,54	0,41	8,4	7,5	1,5
Dezembro	0,40	31,8	28,9	7,0	7,2	23,9	20,1	0,78	0,77	7,8	5,0	1,5
Janeiro	0,95	29,1	28,3	7,1	7,1	26,5	22,8	0,63	0,69	7,2	6,9	1,7
Fevereiro	1,10	26,7	26,0	7,0	7,1	26,8	48,8	0,76	0,8	5,7	3,8	2,0
Março	1,25	28,2	27,5	6,4	7,1	26,8	34,0	0,58	0,63	7,1	6,1	2,3
Abril	1,35	24,0	21,7	6,4	6,8	27,3	33,1	0,58	0,61	8,2	7,1	2,5
Mai	1,10	21,5	21,3	6,3	6,6	27,2	31,2	0,56	0,52	7,5	6,3	2,4

Tabela III: Valores mensais das variáveis climatológicas: temperatura média (°C), umidade relativa (%), precipitação total (mm) e horas de insolação, no período de junho/97 a maio/98.

Mês	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M
Temp. Média	16,7	17,4	18,8	22,1	21,7	23,2	22,9	23,3	23,7	23,2	21,5	18,0
Umidade Relativa	76,7	66,4	55,2	62,1	63,4	73,0	78,5	78,0	77,1	73,9	74,3	72,2
Precipitação Total	52,6	5,6	1,2	38,8	164,1	194,8	253,6	149,5	159,2	140,1	32,6	75,7
Horas de Insolação	194,9	246,6	278,3	122,1	223,0	187,3	186,2	204,9	168,4	220,9	222,9	193,2

Comunidade zooplanctônica

A comunidade zooplanctônica da represa Zootecnia, durante o período de junho/97 a maio/98, esteve representada por 107 táxons, sendo 66 Rotífera, 12 Cladocera, 10 Copepoda e 19 Protozoa (Tab. IV). Esta tabela mostra ainda as classes de freqüência de ocorrência de cada táxon, nas duas estações de amostragem. Os táxons mais freqüentes (classe 4), na Estação I, foram *Anuraeopsis fissa*, *Collotheca mutabilis*, *Keratella cochlearis*, *Polyarthra vulgaris*, entre os Rotífera; *Bosminopsis deitersi*, entre os Cladocera; náuplios e copepoditos de Cyclopoida e *Thermocyclops minutus*, entre os Copepoda. Na Estação II, os táxons mais freqüentes foram os mesmos, exceto *A. fissa* e *T. minutus*. Entre os Protozoa, não houve nenhum táxon incluído nesta classe de freqüência.

Os Rotífera predominaram, qualitativamente, na Estação I, compondo 62% do zooplâncton total, seguidos pelos Protozoa com 19%, Cladocera com 10% e Copepoda com 9%. Na Estação II, os Rotífera e os Protozoa continuaram predominando com 59% e 19%, respectivamente, seguidos pelos Copepoda com 12% e os Cladocera com 10%.

A variação da composição dos grupos zooplanctônicos, nas duas estações de amostragem, é mostrada na Figura 2. Foi observado, um maior número de táxons, na Estação II, na maior parte do ano. Pelo fato desta estação de amostragem ser próxima à margem, ela é favorecida com espécies litorâneas associadas a macrófitas aquáticas. No período em que o nível da água está mais elevado, essa associação é mais intensificada.

A variação da densidade dos grupos zooplanctônicos nas Estações I e II pode ser vista na Fig. 3. As maiores densidades ocorreram durante os meses de maior precipitação. Os Rotífera mantiveram densidade superior aos demais grupos, durante todo o período, sendo esta característica mais marcante na Estação II, onde a densidade foi muito superior à Estação I, o que pode estar associado com uma elevada contribuição de espécies litorâneas. Este grupo apresentou sua densidade máxima em dezembro/97, para a Estação I ($136,2 \times 10^3$ ind. m⁻³), sendo a espécie

mais abundante, *Brachionus dolabratus*, e em janeiro/98, para a Estação II (2.171,3 x 10³ ind. m⁻³), sendo a espécie mais abundante, *Keratella americana*. As menores densidades ocorreram no mês de junho/97, para as Estações I e II (22,67 x 10³ ind. m⁻³ e 73,89 x 10³ ind. m⁻³), respectivamente.

Tabela IV: Composição específica e classes de frequência de ocorrência dos diferentes grupos zooplancônicos na represa Zootecnia, no período de junho/97 a maio/98.

ORGANISMOS	CLASSES DE FREQUÊNCIA	
	Estação I	Estação II
ROTIFERA		
<i>Anuraeopsis fissa</i> (Gosse, 1851)	++++	+++
<i>Anuraeopsis navicula</i> Rousselet, 1911	+++	++
<i>Ascomorpha agilis</i> Zacharias, 1893	-	+
<i>Ascomorpha ovalis</i> (Bergendal, 1892)	+	-
<i>Ascomorpha saltans</i> Bartsch, 1870	++	++
<i>Ascomorpha</i> sp.	-	+
<i>Asplanchna</i> cf. <i>prionota</i> Gosse, 1850	+	-
<i>Asplanchnopus</i> sp.	-	+
Bdelloidea	++	++
<i>Brachionus angularis</i> Gosse, 1851	+	++
<i>Brachionus calyciflorus</i> Pallas, 1766	+	-
<i>Brachionus dolabratus</i> Haring, 1915	+++	+++
<i>Brachionus falcatus</i> Zacharias, 1898	++	+
<i>Brachionus patulus</i> (O. F. Müller, 1786)	+	-
<i>Brachionus</i> sp.	+	+
<i>Cephalodella gibba</i> (Ehrenberg, 1838)	+	-
<i>Cephalodella</i> sp.	-	+
<i>Collotheca mutabilis</i> (Hudson, 1885)	++++	++++
<i>Colurella uncinata</i> (O. F. Müller, 1773)	+	+
<i>Colurella</i> sp.	+	+
<i>Conochilus dossuarius</i> (Hudson, 1875)	+++	++
<i>Conochilus unicornis</i> Rousselet, 1892	+	+
<i>Epiphanes</i> sp.	+	-
<i>Euchlanis</i> sp.	-	+
<i>Filinia</i> sp.	+	-
<i>Gastropus stylifer</i> Imhof, 1891	-	+
<i>Gastropus</i> sp.	+	-
<i>Hexarthra intermedia</i> (Hauer, 1953)	+++	+++
<i>Horaëlla</i> sp.	+	+
<i>Keratella americana</i> Carlin, 1943	++	+++
<i>Keratella cochlearis</i> Gosse, 1851	++++	++++
<i>Keratella lenzi</i> (Hauer, 1953)	++	+++
<i>Keratella tropica</i> (Apstein, 1907)	+	++
<i>Lecane decipiens</i> (Daday, 1913)	-	+
<i>Lecane hamata</i> (Stokes, 1896)	+	-
<i>Lecane leontina</i> (Turner, 1892)	+	+
<i>Lecane levistyla</i> Olofsson, 1917	-	+
<i>Lecane luna</i> (O. F. Müller, 1776)	+	-
<i>Lecane lunaris</i> (Ehrenberg, 1832)	+	+
<i>Lecane monostyla</i> (Daday, 1897)	-	+
<i>Lecane</i> cf. <i>ruttneri</i> Hauer, 1938	+	-
<i>Lecane stichaea</i> Haring, 1913	+	+
<i>Lecane</i> sp1	-	+
<i>Lecane</i> sp2	-	+
<i>Lecane</i> sp3	+	-
<i>Lepadella patella</i> (O. F. Müller, 1786)	+	+
<i>Macrochaetus collinsi</i> (Gosse, 1867)	+	++
<i>Macrochaetus</i> cf. <i>longipes</i> Myers, 1934	-	+
<i>Macrochaetus sericus</i> (Thorpe, 1893)	+	-
<i>Monommata</i> sp.	+	-
<i>Mytilina</i> sp.	-	+
<i>Notommata</i> sp.	+	+
<i>Paradicranophorus</i> sp.	-	+
<i>Ploesoma truncatum</i> (Levander, 1894)	-	+
<i>Polyarthra vulgaris</i> Carlin, 1943	++++	++++

abeia IV: cont.

ORGANISMOS	CLASSES DE FREQUÊNCIA	
	Estação I	Estação II
<i>Polyarthra</i> sp.	+	+
<i>Proales</i> sp.	-	+
<i>Ptygura libera</i> Myers, 1934	++	++
<i>Testudinella patina</i> (Hermann, 1783)	+	++
<i>Trichocerca</i> cf. <i>bicristata</i> (Gosse, 1887)	+	+
<i>Trichocerca cylindrica</i> (Imhof, 1891)	+	-
<i>Trichocerca pusilla</i> (Lauterborn, 1898)	++	++
<i>Trichocerca similis</i> (Wierzejski, 1893)	+++	+++
<i>Trichocerca stylata</i> (Gosse, 1851)	++	+
<i>Trichocerca</i> sp.	+	-
<i>Trichotria</i> sp.	-	+
CLADOCERA		
<i>Alona</i> sp.	+	+
<i>Bosmina hagmani</i> Stingelin, 1904	+	-
<i>Bosmina longirostris</i> (O.F. Muller, 1785)	+	-
<i>Bosmina tubicen</i> Brehm, 1949	++	+
<i>Bosmina</i> sp.	+	-
<i>Bosminopsis deltersi</i> Richard, 1895	++++	++++
<i>Ceriodaphnia rigaudi</i> Richard, 1894	-	+
<i>Chydorus</i> sp.	-	+
<i>Diaphanosoma birgei</i> Korinek, 1981	+	+
<i>Euryalona orientalis</i> Daday, 1898	-	+
<i>Macrothrix</i> sp.	-	+
<i>Moina minuta</i> Hansen, 1899	+	-
COPEPODA		
Calanoida		
- náuplio	++	++
<i>Argyrodaptomus furcatus</i> (Sars, 1901)	+	+
<i>Notodaptomus</i> sp.	+	+
Cyclopoida		
- náuplio	++++	++++
- copepodito	++++	++++
<i>Cryptocyclops brevifurca</i> Lowndes, 1934	-	+
<i>Ectocyclops</i> sp.	+	+
<i>Eucyclops</i> cf. <i>ensifer</i> Kiefer, 1936	-	+
<i>Eucyclops</i> sp.	-	+
<i>Mesocyclops</i> sp.	+	+
<i>Microcyclops</i> sp.	+	+
<i>Paracyclops</i> sp.	+	++
<i>Thermocyclops minutus</i> (Lowndes, 1934)	++++	+++
PROTOZOA		
<i>Arcella discoides</i> Ehrenberg, 1843	+	++
<i>Arcella gibbosa</i> Penard, 1890	+	++
<i>Arcella hemisphaerica</i> Perty	+	+
<i>Arcella vulgaris</i> Ehrenberg, 1830	++	++
<i>Centropyxis aculeata</i> (Ehrenberg, 1838)	+	+
<i>Cyphoderia ampulla</i> Ehrenberg	+	-
<i>Diffugia acuminata</i> Ehrenberg, 1838	-	+
<i>Diffugia corona</i> Wallich, 1864	+	+
<i>Diffugia elegans</i> Penard, 1890	-	+
<i>Diffugia lobostoma</i> Leidy, 1879	+	++
<i>Diffugia oblonga</i> Ehrenberg, 1838	++	+
<i>Diffugia</i> cf. <i>oviformis</i> Cash, 1909	+	-
<i>Diffugia tuberculata</i> Archer, 1897	+	+
<i>Diffugia</i> sp.	+	+
<i>Euglypha acanthophora</i> (Ehrenberg) Perty	-	+
<i>Euglypha laevis</i> (Ehrenberg) Perty	-	+
<i>Euglypha</i> sp.	+	+
<i>Lesquereusia spiralis</i> (Ehrenberg, 1840)	+	++
<i>Vorticella</i> sp.	+	-

Classes de Frequência (% das amostras)

(-) = ausência

1 (+) = 1 a 25 % ⇨ é pouco frequente

3 (+++) = 51 a 75 % ⇨ é frequente

2 (++) = 26 a 50 % ⇨ é moderadamente frequente

4 (++++) = 76 a 100 % ⇨ é muito frequente

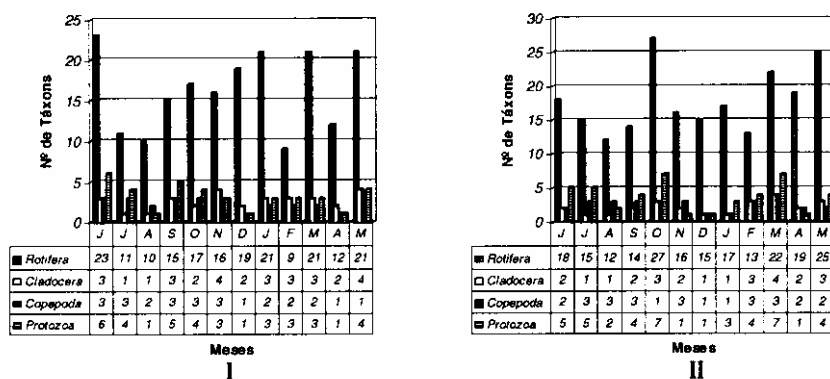


Figura 2: Variação da composição (nº de táxons) dos grupos zooplancônicos, nas Estações I e II, represa Zootecnia, no período de junho/97 a maio/98..

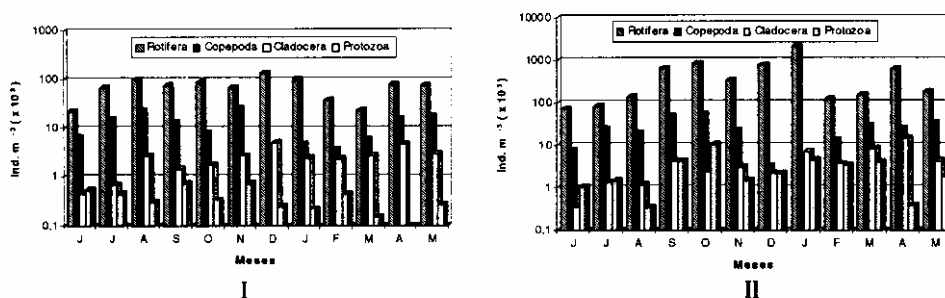


Figura 3: Variação da densidade dos grupos zooplancônicos, nas Estações I e II, represa Zootecnia, no período de junho/97 a maio/98.

A maior densidade dos Cladocera foi de $5,17 \times 10^3$ ind.m⁻³ em dezembro/97 (Estação I), sendo a espécie *Bosminopsis deitersi*, a mais abundante. Para a Estação II, a maior densidade ocorreu em abril/98 ($14,7 \times 10^3$ ind.m⁻³), com a mesma espécie mais abundante. Os menores valores ocorreram no mês de junho/97, para as Estações I e II ($0,45 \times 10^3$ ind.m⁻³ e $0,36 \times 10^3$ ind.m⁻³), respectivamente.

Os Copepoda apresentaram sua maior densidade em novembro/97 ($26,21 \times 10^3$ ind.m⁻³) para a Estação I e em outubro/97 ($54,89 \times 10^3$ ind.m⁻³) para a Estação II. Os táxons mais abundantes foram náuplios de Cyclopoida. As menores densidades ocorreram nos meses de fevereiro/98 ($3,65 \times 10^3$ ind.m⁻³) e dezembro/97 ($3,26 \times 10^3$ ind.m⁻³) para as Estações I e II, respectivamente.

Dentre os Protozoa, representados em quase 100% pelos tecamebas (ordem Testacida), as densidades observadas para as duas estações de amostragem, foram baixas durante todo o período. As maiores densidades foram observadas em novembro/97 ($0,74 \times 10^3$ ind.m⁻³), com destaque para a espécie *Diffugia oblonga*, e em outubro/97 ($10,59 \times 10^3$ ind.m⁻³), com destaque para a espécie *D. lobostoma*, para as estações I e II, respectivamente.

A Figura 4 mostra a variação temporal do índice de diversidade específica para a comunidade zooplancônica. A diversidade média calculada para a Estação I ($H = 2,24$ bits.ind⁻¹), foi significativamente maior que a encontrada para a Estação II ($H = 1,94$ bits.ind⁻¹), ($P < 0,05$). Os valores obtidos para a equitabilidade foram 0,54 e 0,47 para as estações I e II, respectivamente.

Na represa Zootecnia houve correlação positiva da densidade de Cladocera com a temperatura da água ($r = 0,3543$; $P < 0,05$) e uma correlação negativa, do

mesmo grupo, com a transparência da água ($r = -0,3874$; $P < 0,05$). Dentre os táxons predominantes, observou-se uma correlação positiva da densidade de *Polyarthra vulgaris* e *Brachionus dolabratus* com a temperatura da água e uma correlação negativa com a transparência (Fig. 5). *B. dolabratus* apresentou uma correlação positiva com a condutividade elétrica e alcalinidade total (Fig. 6) e uma correlação negativa com o teor de oxigênio dissolvido (Fig. 7a). *Keratella cochlearis* correlacionou-se positivamente com o pH (Fig. 7b).

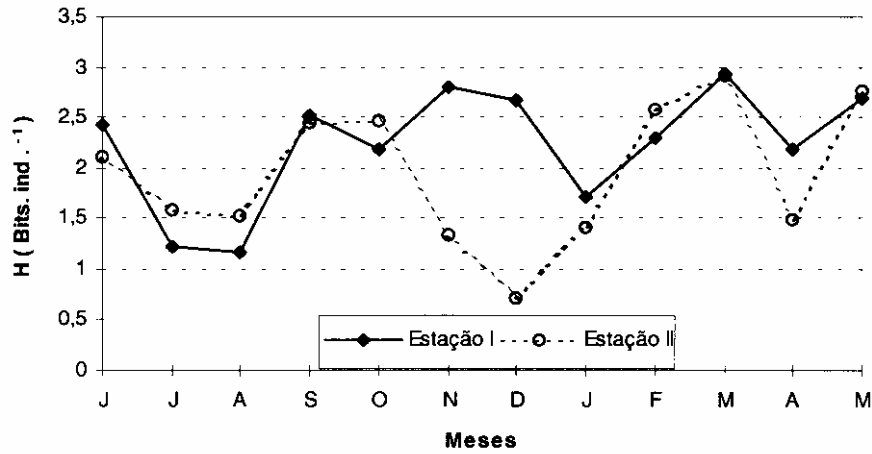


Figura 4: Variação do índice de diversidade específica para a comunidade zooplanctônica da represa Zootecnia, no período de junho/97 a maio/98.

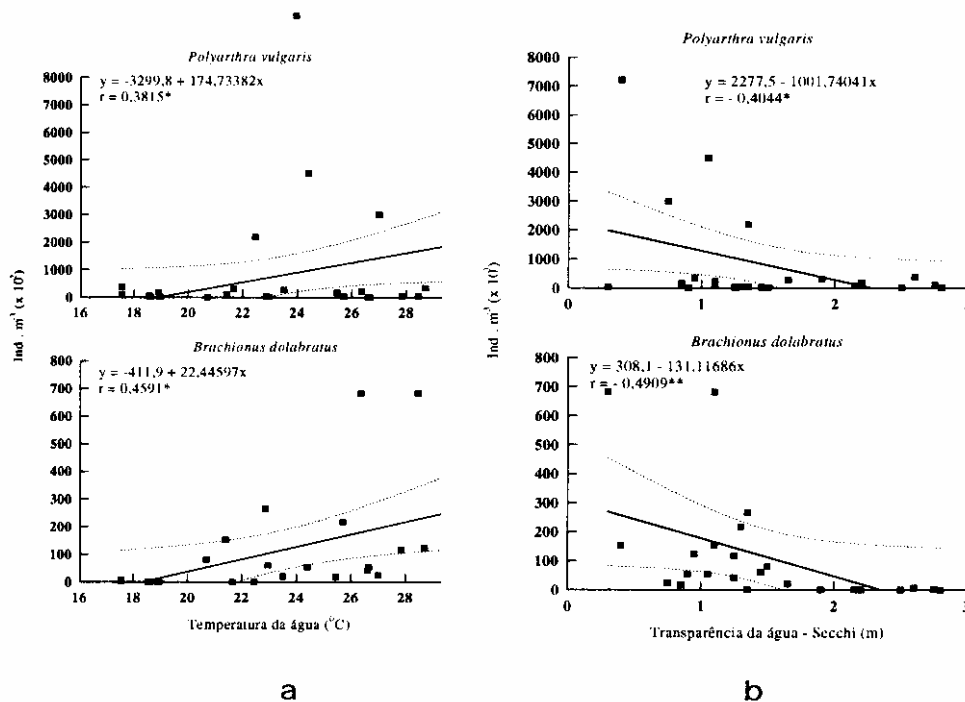


Figura 5: Regressão linear entre a densidade de *Polyarthra vulgaris* e *Brachionus dolabratus* e a temperatura da água (a), e a transparência (b), na represa Zootecnia.

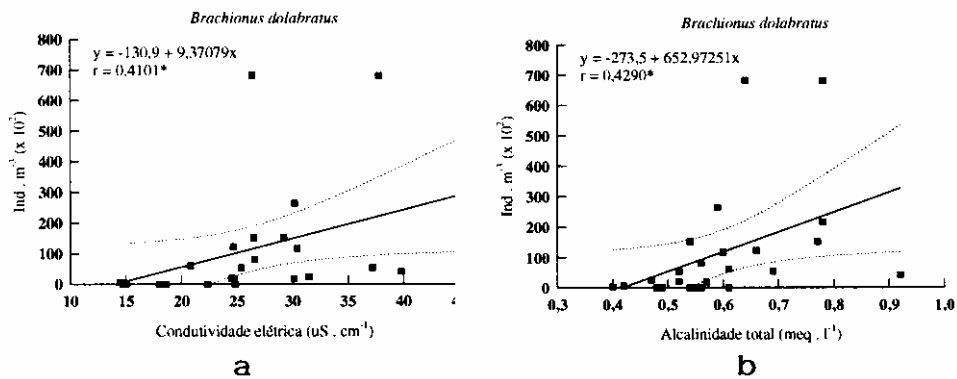


Figura 6: Regressão linear entre a densidade de *Brachionus dolabratus* e a condutividade elétrica (a) e a alcalinidade total (b), na represa Zootecnia.

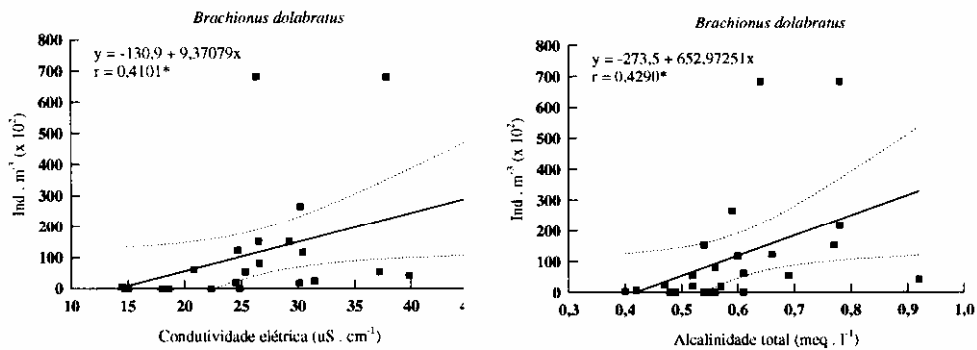


Figura 7: Regressão linear entre a densidade de *Brachionus dolabratus* e o teor de oxigênio dissolvido (a), e entre a densidade de *Keratella cochlearis* e o pH (b).

Discussão

Este estudo foi o primeiro a pesquisar a comunidade zooplancônica da represa Zootecnia, um constituinte importante do complexo hídrico do Campus da UFLA.

Uma maior riqueza de táxons do grupo Rotifera é um fato bem relatado em ambientes de água doce, tanto lênticos como lóticos (Lansac Tôha et al., 1992; Sendacz, 1993; Nogueira & Matsumura-Tundisi, 1996; Nunes et al., 1996; Landa, 1997, entre outros). Isto se deve ao fato de ser um grupo composto por organismos mais oportunistas que os Cladocera e Copepoda (Allan, 1976).

Na represa Zootecnia foram observadas uma maior riqueza de espécies e uma maior abundância dos Rotifera, na Estação II. Este fato pode ser explicado pela presença de bancos de macrófitas aquáticas próximas da margem, o que confere características de zona litorânea, representando portanto, maior disponibilidade de nichos (Talamoni, 1995), e conseqüentemente maior número de táxons que vivem associados a essa vegetação.

Em relação à densidade, foi observado um aumento dos Rotífera, no período de maior precipitação. A dominância deste grupo em reservatórios tropicais de pequeno porte, geralmente instáveis, provavelmente está associada ao ciclo biológico de menor duração destes organismos, que atingem a maturidade mais cedo e apresentam taxas de reposição mais rápidas que os microcrustáceos. Tal característica permite ao grupo se estabelecer em sistemas nos quais prevalecem condições de instabilidade física, como em geral ocorre em muitos reservatórios (Nogueira & Matsumura-Tundisi, 1996).

Entre os Rotífera, o gênero *Lecane* foi o que apresentou maior número de espécies. Segundo Koste & Shiel (1987), esse gênero é característico de zona litoral ou de perífiton. O mesmo é válido para o gênero *Lepadella*, também presente na represa Zootecnia. A grande quantidade de macrófitas aquáticas presentes nesta represa, na região litorânea, pode explicar a ocorrência e a variedade de espécies destes gêneros. Zoppi de Roa et al. (1990) registraram muitas espécies bentônicas e perifíticas no zooplâncton, principalmente *Lecane*, que estavam associadas com vegetação aquática.

O segundo grupo com maior número de táxons, foi Protozoa, representado quase exclusivamente, pelas tecamebas. Esses organismos caracterizam-se por possuírem carapaça esclerotizada, formada pela adesão de partículas minerais ou orgânicas, e por viverem preferencialmente em águas de baixa alcalinidade (Margalef, 1983). Esta é uma característica da represa Zootecnia. Os táxons de tecamebas identificados são considerados de ampla distribuição (Moraczewski, 1964).

Embora a maioria dos estudos sobre a comunidade zooplancônica negligenciem a presença das tecamebas, elas são consideradas como componentes comuns do plâncton de água doce (Wetzel, 1983) e alguns estudos têm demonstrado sua ocorrência e mesmo dominância (Lansac-Tôha et al., 1992 ; 1993; Velho et al., 1996; 1999).

Segundo Esteves (1988), a região litorânea dos lagos constitui o habitat preferido das tecamebas. Dioni (1968) relata que normalmente, ocorre um incremento de tecamebas em ambientes de água doce que apresentam vegetação aquática. Os resultados observados para a represa Zootecnia confirmam essas informações, visto que a maior frequência de ocorrência destes organismos foi na Estação II, margem.

Os Cladocera, o terceiro grupo mais rico em número de táxons, tem ampla distribuição em sistemas aquáticos continentais, especialmente ambientes lênticos. Em relação aos bosminídeos, pequenos cladóceros essencialmente planctônicos, destaca-se o gênero *Bosminopsis* como característico de águas tropicais (Margalef, 1983). A espécie *B. deitersi* foi a mais freqüente na represa Zootecnia.

Foi observado ocorrência dos gêneros *Chydorus* e *Macrothrix* na Estação II. A presença de bancos de macrófitas aquáticas na região litorânea dessa represa, contribui para a ocorrência desses gêneros de Cladocera (Campos et al., 1996).

Os Copepoda, o quarto grupo em número de táxons, foi o segundo em abundância, sendo os náuplios e copepoditos de Cyclopoida, os responsáveis por esse fato. Vários trabalhos em ambientes de água doce discutem essa característica (Paggi & José de Paggi, 1990; Lima, 1994; Lima et al., 1998), ou seja, a importância das formas jovens (náuplios e copepoditos) de copépodos na estrutura da comunidade zooplancônica.

Dentre os táxons de Copepoda encontrados, a espécie *Thermocyclops minutus* foi a mais representativa. Esta é uma espécie confinada às regiões tropicais sulamericanas, de preferência águas oligo-mesotróficas (Dabés, 1995). A ocorrência de *T. minutus* e também do Calanoida *Argyrodiaptomus furcatus*, vem a reforçar a relação dessas espécies com as condições físicas e químicas do meio, sugerindo uma oligotrofia. *A. furcatus*, comumente encontrado em lagos naturais e artificiais no sudeste do Brasil, tem sido encontrado mais em ambientes oligotróficos (Matsumura-Tundisi & Tundisi, 1976).

Na represa Zootecnia, tanto a densidade quanto o número de espécies, variaram conforme a estação de amostragem. Mesmo apresentando densidade e riqueza maiores na região litorânea, o valor médio do índice de diversidade foi superior na região limnética. Mesmo que, as plantas aquáticas, na região litorânea, propiciam maior diversificação de habitat (Green, 1972), fatores como ação do vento, heterogeneidade ambiental, características físicas e químicas e morfométricas (Hardy, 1980), poderiam favorecer uma maior dominância de alguns táxons, ocasionando um menor índice de diversidade. O valor médio do índice de diversidade encontrado de 2,09 bits.ind⁻¹, não é considerado baixo, visto que segundo Shannon-Weaver (1963), são considerados baixos, somente valores inferiores a 2,0 bits.ind⁻¹.

Um valor reduzido do índice de diversidade, na Estação II, em dezembro/97 (período chuvoso), pode estar relacionado com um aumento de material em suspensão (Bonecker & Lansac-Tôha, 1996), o que acarreta numa menor transparência da água. Na região onde se localiza a represa Zootecnia, a temperatura e o regime de precipitação estão associados, sendo o verão quente e chuvoso. O impacto das chuvas sobre o ambiente acaba afetando as comunidades, seja pelo efeito diluidor das águas, seja pelas mudanças físicas e químicas que estas causam no meio. Em reservatórios pequenos e rasos, como no caso, estas instabilidades climáticas e hidrológicas provocam alterações nas comunidades planctônicas, modificando a sua diversidade.

As flutuações zooplancônicas possivelmente tem, na temperatura da água, um dos principais fatores reguladores. A temperatura representa um dos fatores determinantes na flutuação sazonal das populações e espécies de Cladocera (Bohrer, 1986). Bohrer et al. (1988), trabalhando com Cladocera, observaram que quando a temperatura começava a elevar-se, ocorria o crescimento das populações e, em temperaturas baixas, as densidades diminuam.

Uma correlação negativa dos Cladocera com a transparência da água, pode estar relacionada com uma melhoria na oferta de alimento, principalmente no período de chuvas (baixa transparência), devido a uma mistura da coluna d'água, tornando-se turva. Tal comportamento foi observado por Seixas (1981), na represa do Lobo - SP.

Na represa Zootecnia a correlação positiva da temperatura com *Polyarthra vulgaris* e *Brachionus dolabratus*, duas espécies euritérmicas confirmam trabalhos anteriores, como Edmondson (1965), segundo o qual, *P. vulgaris* alcança taxa reprodutiva mais alta, em temperaturas mais altas. Em relação à *B. dolabratus*, esta espécie apresenta temperatura ótima para desenvolvimento, igual a 29,5 °C (Koste, 1978).

Para *Keratella cochlearis*, Berzins & Pejler (1987), mesmo não encontrando uma nítida correlação com o pH, observaram que esta espécie apresenta uma larga tolerância para o pH, mas apresenta desenvolvimento ótimo, num meio ligeiramente alcalino. A relação encontrada na represa Zootecnia confirma tal observação.

As correlações positivas de *B. dolabratus* com condutividade elétrica e alcalinidade total e negativa com o teor de oxigênio dissolvido e transparência, são condizentes com as características do gênero *Brachionus*, que segundo Arora (1965), é encontrado em águas com características eutróficas. Na represa Zootecnia, as maiores densidades de *B. dolabratus* foram observadas quando ocorreu elevação da condutividade elétrica, alcalinidade total e diminuição do teor de oxigênio dissolvido e transparência.

Maiores densidades de *P. vulgaris* foram encontradas em meses de menor transparência. Este fato reflete a característica típica da maioria dos rotíferos, que é de se favorecerem com valores baixos de transparência, pelo fato de serem generalistas e se alimentarem de diversas partículas em suspensão que elevam a turbidez da água.

Agradecimentos

À CAPES e FAPEMIG (Processo N° : CBS - 1412/96), pelo apoio financeiro; ao Prof. Dr. Hécio Andrade, do Laboratório de Geoprocessamento do Depto. de Solos (UFLA), pela ajuda nos cálculos morfométricos; à Profa. Dra. Lúcia Helena Sipaúba-Tavares, do Centro de Aquicultura da UNESP/ Jaboticabal, pelas inúmeras e valiosas sugestões e à colega Lílian de Oliveira, pela fiel colaboração nas coletas e análises físicas e químicas.

Referências citadas

- Allan, J.D. 1976. Life history patterns in zooplankton. *Am. Nat.*, 110 (971):165-180.
- American Public Health Association. 1992. Standard methods for the examination of water and wastewater. AWWA/WPCF, Washington.
- Arora, H.C. 1965. Rotifera as indicators of trophic nature of environments. *Hydrobiologia*, 27: 146 - 159.
- Berzins, B. & Pejler, B. 1987. Rotifer occurrence in relation to pH. *Hydrobiologia*, 147: 107-116.
- Bohrer, M.B.C. 1986. Estudo das populações de Cladocera na Lagoa Emboaba, Tramandaí, RS (Crustacea, Branchiopoda). In: Congresso Brasileiro de Limnologia, 1, Belo Horizonte (MG), 1986. Resumos... Belo Horizonte, p.128.
- Bohrer, M.B.C., Rocha, M.M. & Godolphin, B.F. 1988. Variações espaço-temporais das populações de cladocera (Crustacea Branchiopoda) no Saco de Tapes, Laguna dos Patos, RS. *Acta Limnol. Bras.*, 2: 549-570.
- Bonecker, C.C. & Lansac-Tôha, F. A. 1996. Community structure of rotifers in two environments of the river Paraná floodplain (MS) - Brazil. *Hydrobiologia*, 325: 137-150.
- Campos, J.R.C., Lansac-Tôha, F.A., Nunes, M.A., Garcia, A.P.P. & Prado, F.R. 1996. Composição da comunidade zooplânctônica de três lagoas da Ilha Porto Rico na Planície de inundação do Alto Rio Paraná. *Acta Limnol. Bras.*, 8: 183-194.
- Casabianca, M.A.A. & Sendacz, S. 1985. Limnologia do Reservatório do Borba (Pindamonhangaba, SP). II. Zooplâncton. *Bol. Inst. Pesca*, 12 : 83-95.
- Dabés, M.B.G.S. 1995. Composição e descrição do zooplâncton de cinco lagoas marginais do Rio São Francisco, Pirapora, Três Marias, Minas Gerais - Brasil. *Rev. Bras. Biol.*, 55: 831-845.
- Dioni, W.L. 1968. Investigación preliminar de la estructura basica de las asociaciones de la micro y mesofauna de las raices de las plantas flotantes. *Acta Zool. Lilloana*, 23: 111-138.
- Edmondson, W.T. 1959. *Freshwater Biology*. John Willey & Sons, New York. 1248p.
- Edmondson, W.T. 1965. Reproductive rate of planktonic rotifers as related to food and temperature in nature. *Ecol. Monogr.*, 35: 100-111.
- Edmondson, W.T. & Winberg, G.G. 1971. *A manual on methods for the assessment of secondary productivity in fresh waters.*: Blackwell Scientific Publication, Oxford. 358p. (IBP Handbook, 17).
- Elmoor-Loureiro, L.M.A . 1997. Manual de identificação de Cladóceros Límnicos do Brasil. Universa, Brasília. 156p.
- Esteves, F.A. 1988. *Fundamentos de Limnologia*. Interciência/FINEP, Rio de Janeiro. 575p.
- Gavilanes, M.L. & Brandão, M. 1991. Informações preliminares acerca da cobertura vegetal do Município de Lavras, MG. *Daphne*, 1: 44-50.
- Golterman, H.L., Clymo, R.S. & Ohnstad, M.A.M. 1978. *Methods for physical and chemical analysis of freshwaters*. Blackwell Scientific Publications, Oxford. 213p. (IBP Handbook, 8).
- Green, J. 1972. Freshwater ecology in the Mato Grosso, Central Brazil. III. Association of Rotifera in meander lakes of Rio Suiá Missú. *J. Nat. Hist.*, 6: 229-241.

- Hardy, E.R. 1980. Composição do zooplâncton em cinco lagos da Amazônia Central. *Acta Amazon.*, 10: 557-609.
- Koste, W. 1978. Rotatoria: Die Rädertiere mitteleuropas ein bestimmungswerk begründet von Max Voigt. Überordnung monogononta. Gebrüder Borntraeger, Berlin. v.1, 673p., v.2, 474p.
- Koste, W. & Shiel, R.J. 1987. Rotifera from Australian inland waters. II. Epiphanidae and Brachionidae. *Invertebr. Taxon.*, 7: 949-1021.
- Landa, G.G. 1997. Contribuição ao estudo da comunidade zooplanctônica em uma área sob influência de mineração na bacia do rio Jequitinhonha - MG. *Bios*, 5: 69-80.
- Lansac-Tôha, F.A., Lima, A.F., Thomas, S.M. & Roberto, M.C. 1992. Zooplâncton de uma planície de inundação do rio Paraná. I. Análise qualitativa e estrutura da comunidade. *Rev. Unimar*, 14 (supl.): 35-55.
- Lansac-Tôha, F.A., Lima, A., Thomas, S.M. & Roberto, M.C. 1993. Zooplâncton de uma planície de inundação do rio Paraná. II. Variação sazonal e influência dos níveis pluviométricos sobre a comunidade. *Acta Limnol. Bras.*, 6: 42-55.
- Lima, A.F. 1994. Microcrustáceos (Cladocera e Copepoda) de uma lagoa marginal de um rio da planície de inundação do alto rio Paraná (MS). Maringá, Universidade Estadual de Maringá, 59p. (Dissertação).
- Lima, A. F., Lansac-Tôha, F. A., Velho, L.F.M. & Bini, L.M. 1998. Environmental influence on Planktonic Cladocerans and Copepods in the Floodplain of the Upper River Paraná, Brazil. *Stud. Neotrop. Fauna Environm.*, 33: 188-196.
- Margalef, R. 1983. *Limnologia*. Ediciones Omega, Barcelona. 1010p.
- Matsumura-Tundisi, T. 1991. Relatório técnico e científico da FAPESP sobre cladóceros do Estado de São Paulo. São Carlos. 44p.
- Matsumura-Tundisi, T. & Tundisi, J.G. 1976. Plankton studies in a Lacustrine Environment. I. Preliminary data on zooplankton ecology of Broa Reservoir. *Oecologia*, 25: 265-270.
- Moraczewski, J. 1964. Testacea du Seston des rivières Wkra e Narew. *Acta Protozool.*, 2: 103-112.
- Nogueira, M.G. & Matsumura-Tundisi, T. 1996. *Limnologia de um sistema artificial raso (Represa do Monjolinho - São Carlos, SP). Dinâmica das populações planctônicas*. *Acta Limnol. Bras.*, 8: 149-168.
- Nunes, M.A., Lansac-Tôha, F.A., Bonecker, C.C., Roberto, M.C. & Rodrigues, L. 1996. Composição e abundância do zooplâncton de duas lagoas do Horto Florestal Dr. Luiz Teixeira Mendes, Maringá, Paraná. *Acta Limnol. Bras.*, 8: 207-219.
- Olivier, S.R. 1962. Rotíferos planctônicos de Argentina. *Rev. Mus. la Plata*, 8(63): 177-260.
- Ometo, J.C. 1981. *Bioclimatologia vegetal*. Agronômica Ceres, São Paulo. 425p.
- Paggi, S.J. 1978. Observaciones sobre algunos rotíferos nuevos para la fauna Argentina. *Neotropica*, 24(72): 99-104.
- Paggi, J.C. & José de Paggi, S. 1990. Zooplâncton de ambientes lóticos e lênticos do rio Paraná Médio. *Acta Limnol. Bras.*, 3: 685-719.
- Pielou, E.C. 1966. The measurement of diversity in different types of biological collection. *J. Theor. Biol.*, 13: 131-144.
- Reid, J.W. 1985. Chave de identificação para as espécies continentais sulamericanas de vida livre da Ordem Cyclopoida (Crustacea, Copepoda). *Bol. Zool. USP*, 9: 17-143.
- Rocha, O. & Matsumura-Tundisi, T. 1976. Atlas do zooplâncton (Represa do Broa, São Carlos). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 68p.
- Ruttner-Kolisko, A. 1974. *Plankton rotifers: Biology and Taxonomy*. E. Schweizerbart'sche verlagsbuchhandlung, Stuttgart. 146p.
- Segers, H. 1995. Rotifera: The Lecanidae (Monogononta). Spb Academics, The Hague, 226p. (Guides to the identification of the microinvertebrates of the continental waters of the world, 2)

- Seixas, M.A. 1981. Aspectos ecológicos das populações de Cladocera (Crustacea) na Represa do Lobo (Broa), São Carlos-SP. São Carlos, UFSCar, 156p. (Dissertação).
- Sendacz, S. 1993. Estudos da comunidade zooplanctônica de lagoas marginais do rio Paraná Superior. São Paulo, Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. 177p. (Tese)
- Sendacz, S. & Kubo, E. 1982. Copepoda (Calanoida e Cyclopoida) de Reservatórios do Estado de São Paulo. Bol. Inst. Pesca, 9: 51-89.
- Shannon, C.E. & Weaver, W. 1963. The mathematical theory of communication. Univ. of Illinois Press, Urbana.
- Smirnov, N. N. & Timms, B. V. 1983. A revision of the Australian Cladocera (Crustacea). Rec. Aust. Mus. (Supl.1): 1-132.
- Talamoni, J.L.B. 1995. Estudo comparativo das comunidades planctônicas de lagos de diferentes graus de trofia e uma análise do efeito de *Microcystis aeruginosa* (Cyanophyceae) sobre algumas espécies de microcrustáceos. São Carlos, UFSCar, 300p. (Tese).
- Velho, L.F.M., Lansac-Tôha, F.A., Serafin Júnior, M. 1996. Testate amoebae (Rhizopodea, Sarcodina) from zooplankton of the high Paraná River floodplain, State of Mato Grosso do Sul. I. Families Arcellidae e Centropycidae. Stud. Neotrop. Fauna Environ., 31: 35-50.
- Velho, L.F.M., Lansac-Tôha, F.A. & Bini, L.M. 1999. Spatial and temporal variation in densities of testate amoebae in the plankton of the Upper Paraná River floodplain, Brazil. Hydrobiologia, 411: 103-113.
- Wetzel, R.G. 1983. Limnology. 2. ed. Saunders College Publishing, Philadelphia. 767p.
- Zoppi De Roa, E., Vásquez, W., Colomine, G. & Pardo, M.J. 1990. Composición preliminar del zooplancton del río Churun (Auyantepuy, Venezuela). Soc. Cienc. Nat. La Salle. 41: 29-45.