

Macroinvertebrados aquáticos em um pequeno reservatório do Parque Zoológico de Bauru, região centro-oeste de São Paulo, Brasil

Fabio Laurindo da Silva¹, Gustavo Mayer Pauleto², Sonia Silveira Ruiz³, Jandira Liria Biscalquini Talamoni⁴ & Karin Ferraz Biesemeyer⁵

¹Laboratório de Entomologia Aquática - Depto. de Hidrobiologia - Universidade Federal de São Carlos, Rodovia Washington Luís, km 235. C. P. 676, 13565-905, São Carlos, SP. fabelha@hotmail.com

²Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aqüicultura - Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo 5790, 87020-900, Maringá, PR.

³Universidade Paulista, Rodovia Marechal Rondon, km 335, 17048-290, Bauru, SP.

⁴Laboratório de Organismos Aquáticos - Depto. de Ciências Biológicas - Universidade Estadual Paulista, Av. Luiz Edmundo Carrijo Coube, s/n, C. P. 473. 17018-130, Bauru, SP.

⁵Instituto de Botânica, Avenida Miguel Stéfano, 3687, C. P. 3005, 04301-902, São Paulo - SP

Abstract. Aquatic macroinvertebrates at the Bauru Zoological Park reservoir, Midwestern region of São Paulo State, Brazil.

The structure of aquatic macroinvertebrates community at the Bauru Zoological Park reservoir (SP/Brazil) was studied in two distinct periods. The samples were realized in rainy (March/April - 2001) and dry (July/August - 2001) seasons. Nutrient analyses (organic and inorganic nitrogen and total phosphorus) revealed that the reservoir is in eutrophication process. The fauna of reservoir was composed by 2323 organisms, distributed in 17 taxa belonging to the following faunistic groups: Oligochaeta (Naididae and Tubificidae), Diptera (Chaoboridae and Chironomidae), Ephemeroptera, Odonata and Trichoptera. Comparing the two periods, major densities were registered in dry season for most taxa. In both seasons was recorded low taxa richness and diversity reflecting probably a consequence of state of environmental degradation of water of reservoir.

Key words: Lentic system, Chironomidae, eutrophication, diversity.

Resumo: A estrutura da comunidade de macroinvertebrados aquáticos do reservatório do Parque Zoológico de Bauru (SP/Brasil) foi estudada em dois períodos distintos. As coletas foram realizadas nos períodos chuvoso (março/abril - 2001) e de seca (julho/agosto - 2001). A análise da concentração de nutrientes (nitrogênio orgânico e inorgânico e fósforo total) revelou que o reservatório encontra-se em processo de eutrofização. A fauna do reservatório foi composta por 2.323 organismos distribuídos em 17 taxons, pertencentes aos seguintes grupos faunísticos: Oligochaeta (Naididae e Tubificidae), Diptera (Chaoboridae e Chironomidae), Ephemeroptera, Odonata e Trichoptera. Comparando os dois períodos de amostragem, as maiores densidades foram registradas no período seco para a maioria dos taxons. Em ambos os períodos registrou-se baixa riqueza e diversidade de taxons refletindo provavelmente uma conseqüência do estado de degradação ambiental das águas do reservatório.

Palavras-chave: Sistema lântico, Chironomidae, eutrofização, diversidade.

INTRODUÇÃO

As atividades antrópicas (ex. mineração, construção de represas, eutrofização artificial, canalização de rios e recreação) têm causado impactos ambientais com conseqüências negativas para a qualidade da água (DUDGEON, 1994). Detectar o resultado destes impactos é de fundamental importância para avaliar a sustentabilidade dos recursos naturais utilizados pelo homem (FUSARI, 2006).

Os diagnósticos dos impactos ambientais em sistemas aquáticos, em geral, são realizados por meio de dados físicos (ex. temperatura, sólidos suspensos) e químicos (ex. níveis de nutrientes, concentrações de toxinas potenciais) da água, os quais permitem a rápida identificação e a precisa quantificação das alterações. No entanto, essas análises abióticas representam apenas o estado da água em um ponto e num determinado momento (CALLISTO & ESTEVES, 1995; MARQUES *et al.*, 1999a; CALLISTO *et al.*, 2001).

Recentemente, alguns estudos têm demonstrado que o uso de indicadores biológicos, combinados com dados físicos e químicos, é vantajoso no monitoramento da qualidade da água (FONSECA-GESSNER & GUERESCHI, 2000; ROQUE & TRIVINHO-STRIXINO, 2000; FUSARI & FONSECA-GESSNER, 2006), pois os bioindicadores oferecem uma medida eficaz dos efeitos antropogênicos sobre os ecossistemas aquáticos. Entre os organismos utilizados como indicadores de qualidade da água, os macroinvertebrados apresentam vantagens, pois integram as condições ambientais durante períodos prolongados e estão expostos a todas as variações de parâmetros ambientais, fornecendo, portanto uma resposta integrada, que permite uma avaliação holística das alterações no sistema (JOHNSON *et al.*, 1993).

Neste contexto, o objetivo deste estudo foi avaliar as condições ambientais das águas do reservatório do Parque Zoológico Municipal de Bauru, SP (22° 20' S, 49° 00' W) através da composição e da diversidade da comunidade de macroinvertebrados aquáticos e de fatores físicos e químicos da água.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostragens foram realizadas em dois períodos, visando obter dados que caracterizassem a fauna das estações chuvosa (março/abril - 2001) e seca (julho/agosto - 2001), sendo realizadas sete coletas por período. Em cada amostragem, com uma draga de Ekman-Birge (225cm²), três amostras de sedimento foram coletadas aleatoriamente na região central do reservatório, a uma profundidade de aproximadamente 3m. Em laboratório, o sedimento foi lavado em uma peneira com malha de rede de 200µm, sendo que o material retido na peneira passou por triagem e foi preservado em etanol 70%. Posteriormente, os organismos foram identificados utilizando-se bibliografia especializada (WIEDERHOLM, 1983; BRINKHURST & MARCHESE, 1989; EPLER, 1995; TRIVINHO-STRIXINO & STRIXINO, 1995; MERRIT & CUMMINS 1996; FERNANDEZ & DOMINGUEZ, 2001).

Após a identificação, os espécimes foram enumerados e analisados segundo a participação

relativa de cada táxon. A análise da diversidade foi realizada através da riqueza de espécies (S), do índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') e do índice de uniformidade (equitabilidade) de Pielou (J), de acordo com metodologia apresentada em PINTO-COELHO (2002). Para a comparação entre os dois períodos utilizou-se a porcentagem de similaridade (PSc) (WHITTAKER & FAIRBANKS, 1958).

As amostras de água destinadas às análises físicas e químicas foram coletadas subsuperficialmente, em um ponto distante aproximadamente 5m da margem de maior comprimento, sendo realizadas sete aferições em cada período.

Os valores de temperatura e pH, assim como a condutividade elétrica da água foram determinados *in situ*, com auxílio de um termômetro de mercúrio de 0,5°C de precisão, um medidor Corning – pH 30 e um medidor Corning – CD-55, respectivamente. A concentração de oxigênio dissolvido foi determinada em laboratório, através do método de Winkler, descrito em GOLTERMAN *et al.* (1978). Os valores relativos à dureza da água foram obtidos por titulometria, com utilização do método descrito no Standard Methods (APHA, 1995). As concentrações de nitrogênio inorgânico foram determinadas em laboratório, segundo as metodologias descritas por KOROLEFF (1981) e MACKERETH *et al.* (1978). As concentrações de nitrogênio orgânico e fósforo total foram determinadas espectrofotometricamente seguindo técnicas descritas por GOLTERMAN & CLYMO (1969) e VALDERRAMA (1981), respectivamente. O estado de trofia do ambiente foi obtido com a aplicação do Índice de Estado Trófico (IET) descrito por KRATZER & BREZONIK (1981), determinado através da aplicação dos valores obtidos das determinações de fósforo total.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de estudo, a análise dos 2.323 espécimes indicou a presença de 17 táxons de macroinvertebrados, sendo que nove destes foram comuns às duas estações (Tab. 1 e 2). Os dados obtidos indicam que a abundância absoluta dos organismos amostrados variou entre a estação chuvosa e seca, registrando um aumento de indivíduos no período de estiagem.

Tabela 1. Abundância absoluta (N) e relativa (ni) da comunidade de macroinvertebrados do reservatório do Parque Zoológico de Bauru, durante os períodos chuvoso e seco.

Táxons	Período Chuvoso		Período Seco	
	N	ni	N	ni
Oligochaeta				
Naididae	174	20,9%	205	13,8%
Tubificidae	367	44,0%	556	37,3%
Diptera				
Chaoboridae	156	18,7%	9	0,6%
Chironomidae				
Chironominae				
Chironomini				
<i>Aedokritus</i>	8	1,0%	20	1,3%
<i>Chironomus</i>	6	0,7%	132	8,9%
<i>Chadopelma</i>	14	1,7%	27	1,8%
<i>Dicentropus</i>	1	0,1%		
<i>Coelochironomus</i>			49	3,3%
<i>Complexo Hamischia</i>	1	0,1%	68	4,6%
<i>Polypedilum</i>	2	0,2%	155	10,4%
<i>Stenochironomus</i>			1	0,1%
Tanytarsini				
<i>Caladomyia</i>			244	16,4%
<i>Tanytarsus</i>			9	0,6%
Tanypodinae				
Tanypodini				
<i>Tanypus</i>	103	12,4%	13	0,9%
Ephemeroptera				
Polymitarcyidae			1	0,1%
Odonata				
Comphidae	1	0,1%		
Trichoptera				
Polycentropodidae	1	0,1%		

Tabela 2. Valores das métricas bióticas obtidas para o reservatório do Parque Zoológico de Bauru, durante os períodos chuvoso e seco.

Métricas	Período Chuvoso	Período Seco
Riqueza (S)	12	14
Número de indivíduos (N)	834	1.489
Diversidade (H)	1,455	1,884
Uniformidade (J)	0,586	0,714
Porcentagem de Similaridade (PSc)		60,3%

No período chuvoso foram coletados 834 espécimes distribuídos em 12 táxons (Tab.1 e 2), sendo que Tubificidae, Naididae, Chaoboridae e *Tanypus* foram os táxons dominantes, totalizando 96,0% da fauna amostrada. Já no período seco foram amostrados 1.489 organismos distribuídos em 14 táxons (Tab.2), sendo que os mais abundantes foram Tubificidae, Naididae, *Caladomyia* e *Polypedilum*, que juntos representaram 77,9% dos organismos amostrados.

Comparando-se o número de indivíduos amostrados nos dois períodos (Tab. 2), verifica-se uma maior abundância no período seco do que no chuvoso, podendo-se determinar uma razão de indivíduos entre estes dois períodos de 1:1,79. Essa diferença talvez possa ser explicada pela maior estabilidade (nível de oxigênio dissolvido, homogeneidade de substrato e transparência) encontrada no substrato bentônico no período seco, uma vez que fortes chuvas podem afetá-lo, pois devido às reduzidas dimensões do reservatório, a comunidade de macroinvertebrados torna-se mais sujeita às alterações físicas impostas pela influência pluvial (RODRIGUES, 1997).

Variações de abundância entre o período chuvoso e de seca, foram também observadas por PAMPLIN (2006), em estudo na Represa de Americana (SP). Nesse trabalho, o autor observou que a abundância total de organismos foi maior nos meses de seca do que no período chuvoso, fato relacionado ao rompimento da estabilidade nos habitats (profundidade, concentração de oxigênio dissolvido e substrato) da comunidade zoobentônica, no período chuvoso, devido às alterações ambientais.

Entre a família Chironomidae os gêneros de maior abundância, durante os períodos chuvoso e de seca, foram *Tanypus* e *Caladomyia*, respectivamente. Ambos os gêneros podem ser associados à matéria orgânica, sendo que o último é um filtrador que se alimenta de matéria orgânica fina (COFFMAN & FERRINGTON, 1996), enquanto que o primeiro, de acordo com STRIXINO & TRIVINHO-STRIXINO (1998), pode ser considerado uma espécie tolerante característica de ambientes eutrofizados, o mesmo pode ser dito de *Chironomus*, outro gênero de Chironomidae que também apresentou elevada abundância durante o período de seca (JUNQUEIRA & CAMPOS, 1998).

Numa avaliação ambiental, índices de diversidade em geral são empregados em comunidades expostas a poluição orgânica ou algum outro tipo de stress ambiental (ODUM, 1988). Como regra, em tais condições, as espécies mais sensíveis são eliminadas, reduzindo a concorrência e a predação das poucas espécies tolerantes (CAIRNS & PRATT, 1993), o que permite que estas atinjam elevadas abundâncias.

Tanto o período chuvoso quanto o seco, no presente estudo, apresentaram baixos valores de diversidade, sendo que o período de estiagem apresentou valores relativamente maiores que o período chuvoso (Tab.2). Estes valores reduzidos refletem a domínio de poucas espécies em cada um dos períodos, sendo que mesmo no período seco, que segundo KUHLMANN *et al.* (2005) é quando em geral ocorrem maiores riquezas e esperava-se um maior índice, o predomínio de apenas dois táxons (Naididae e Tubificidae) influenciou o resultado final do índice. Resultados similares foram obtidos por FUSARI & FONSECA-GESSNER (2006), em estudo na Represa do Monjolinho (São Carlos, SP), onde também diversidades semelhantes entre os períodos seco e chuvoso foram atribuídas ao domínio de poucos táxons.

O índice de uniformidade (J) constitui outro componente da diversidade e segundo ODUM (1988), deve ser superior a 80% nos ecossistemas com altos valores de diversidade de espécies. No reservatório do Zoológico, a uniformidade foi de 59% e de 71%, respectivamente nos períodos chuvoso e seco, tal resultado pode ser atribuído à alta abundância de Naididae e Tubificidae, em ambos os períodos. A entrada de matéria orgânica alóctone, proveniente de trechos do Córrego da Represa anteriores ao reservatório, pode ter contribuído para o desenvolvimento de elevadas abundâncias destes Oligochaeta. O predomínio destes organismos, também foi registrado na represa de Americana por PAMPLIN (2006), sendo este domínio atribuído a um declínio da qualidade das águas.

Embora os valores de oxigênio dissolvido possam ser considerados altos é importante mencionar que esses foram obtidos subsuperficialmente, o que torna possível a hipótese de que este ambiente apresentava-se estratificado, com o hipolimnio anóxico, dado que em ambos os períodos a fauna amostrada em elevada abundância é característica de ambientes com baixas concentrações de oxigênio. Os valores do índice de estado trófico (IET) (Tab.3) reforçam esta hipótese, visto que classificaram as águas como hipereutróficas e mesotróficas, durante o período chuvoso e seco, respectivamente. CALIJURI (1999) salienta ainda que a presença de hipolimnio

Tabela 3. Variáveis físicas e químicas das águas do reservatório do Parque Zoológico de Bauru, durante os períodos chuvoso e seco.

Variáveis físicas e químicas	Período Chuvoso		Período Seco	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
Temperatura da Água °C	26,66	1,43	18,36	0,56
Profundidade Máxima (m)	2,56	0,00	2,56	0,00
pH	6,72	0,23	6,73	0,13
Dureza mgCaCO ₃ /L	10,29	1,80	16,00	3,06
Condutividade Elétrica µS/cm	0,30	0,03	0,30	0,01
Oxigênio Dissolvido mg/L	7,05	1,27	8,49	1,16
Nitrogênio Orgânico µg/L	1004,41	598,82	443,71	402,86
Nitrogênio Inorgânico µg/L	73,32	34,95	28,06	25,99
Fósforo Total µg/L	122,19	78,58	31,78	24,25
IET	63,88	6,50	49,35	8,39

anóxico proporciona a liberação de fósforo do sedimento, agravando, em termos de trofia, as condições do ambiente.

No reservatório do Zoológico, as maiores concentrações de nitrogênio orgânico e inorgânico e fósforo total, obtidas durante o período chuvoso, possivelmente foram devido ao aporte de material alóctone característico desta época do ano. A presença destes nutrientes nas águas superficiais pode significar que a disponibilidade do mesmo excedeu as necessidades dos organismos, caracterizando a eutrofização do ambiente (TALAMONI, 1995).

Segundo SURIANO & FONSECA - GESSNER (2004), a distribuição das populações de macroinvertebrados está condicionada a fatores abióticos e bióticos. Dentre esses fatores destacam-se a natureza do sedimento, a profundidade, a concentração de oxigênio dissolvido, a variação do pH, o grau de trofia do sistema e a competição entre as diferentes populações. Os resultados obtidos neste estudo registraram o estabelecimento de uma fauna oportunista, formada principalmente por organismos pertencentes às famílias Chironomidae, Tubificidae e Naididae, organismos estes que podem ser associados a um possível processo de eutrofização presente no sistema.

No entanto, este trabalho possui algumas limitações. Segundo MARQUES *et al.* (1999b), um reduzida área amostral pode mascarar o verdadeiro *status* das comunidades, sendo necessário uma ampliação dos pontos de coleta para se obter valores mais adequados de riqueza, abundância e diversidade. Dessa forma, os dados obtidos neste estudo podem ser reflexo do pequeno número de

amostras, que não permitem estabelecer correlações com as variáveis físicas e químicas da água, dado que os índices de correlação requerem no mínimo 10 réplicas para gerarem resultados confiáveis. Sendo assim, sugere-se um estudo mais aprofundado deste sistema considerando um número maior de amostras e de pontos de coleta, abrangendo diferentes microhabitats, além de considerar uma possível estratificação química e térmica do sistema.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem as Profas. Dras. Fátima do Rosário Naschenveng Knoll e Anne Lígia Dokkedal Bosqueiro e ao Parque Zoológico Municipal de Bauru.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APHA. 1995. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. Washington D.C., American Public Health Association. 1193p.
- BIESEMEYER, K.F. 2002. **Caracterização Limnológica em um ambiente lêntico artificial (Zoológico Municipal de Bauru, SP)**. Monografia de Licenciatura em Ciências Biológicas. Universidade Estadual Paulista. 37p.
- BRINKHURST, R.O. & MARCHESI, M.R. 1989. **Guia para la identificación de Oligoquetos acuáticos continentales de Sud y Centroamerica**. Santa Fé, Clímax. 207p.
- CAIRNS JR., J. & PRATT, J.R. 1993. A history of biological monitoring using benthic macroinvertebrates, pp.11-27. *In: ROSENBERG, D.M. & RESH, V.H. (eds.). Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates*. New York, Chapman & Hall. 488 p.
- CALIJURI, M.C. 1999. **A comunidade fitoplanctônica em reservatório tropical (Barra Bonita, SP)**. Tese de Livre Docência, Universidade de São Paulo. 221 p.
- CALLISTO, M. & ESTEVES, F.A. 1995. Distribuição da comunidade de macroinvertebrados bentônicos em um ecossistema amazônico impactado por rejeito de bauxita – Lago Batata (Pará, Brasil). *Oecologia Brasiliensis* 1: 335-348.
- CALLISTO, M.; MORENO, P. & BARBOSA, F.A.R. 2001. Habitat diversity and benthic functional trophic groups at Serra do Cipó, Southeast Brazil. *Revista Brasileira de Biologia* 61 (2): 259-266.
- CAVAGUTI, N. 1981. **Geologia, estruturas e características hidrológicas mesozóicas da região de Bauru**. Dissertação de Mestrado, Universidade do Sagrado Coração. 169 p.
- COFFMAN, W. P. & FERRINGTON, L. C. 1996. Chironomidae, pp.635-754. *In: MERRIT, K. W. & CUMMINS, R. W. (eds.). An introduction of aquatic insects of North America*. Dubuque, Kendall Hunt Publishing. 722p.
- DUDGEON, D. 1994. Research strategies for the conservation and management of tropical Asian streams and rivers. *International Journal of Ecology & Environmental Sciences* 20: 255-285.
- EPLER, J.H. 1995. **Identification Manual for the Larvae Chironomidae (Diptera) of Florida**. Tallahassee, Department of Environmental Protection, Division of water facilities. 308p.
- FERNANDEZ, H.R. & DOMINGUEZ, E. 2001. **Guía para la determinación de los artrópodos bentónicos sudamericanos**. Tucumán, Universidad Nacional de Tucumán, Faculdade de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, 282p.
- FONSECA-GESSNER, A.A. & GUERESCHI, R.M. 2000. Macroinvertebrados bentônicos na avaliação da qualidade da água de três córregos na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antonio, SP, Brasil, pp.707-720. *In: SANTOS J.E. & PIRES, J.S.R. (eds.). Estudos Integrados em ecossistemas: Estação Ecológica de Jataí*. São Carlos, Rima. 867p.
- FUSARI, L.M. 2006. **Estudos das comunidades de macroinvertebrados bentônicos das Represas do Monjolinho e do Fazzari no campus da UFSCar, município de São Carlos, SP**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos.
- FUSARI, L.M. & FONSECA-GESSNER, A.A. 2006. Environmental assessment of two small reservoirs in southeastern Brazil, using macroinvertebrate community metrics. *Acta Limnologica Brasiliense* 18 (1): 89-99.
- GOLTERMAN, H.L. & CLYMO, R.S. 1969. **Methods for chemical analysis of freshwater**. Oxford, Blackwell Scientific Publications. 171p.
- GOLTERMAN, H.L.; CLYMO, R.S. & OHNSTAD, M.A.M. 1978. **Methods for physical and chemical analysis of freshwater**. Oxford, Blackwell Scientific Publications. 213p.
- JOHNSON, R. K.; WIEDERHOLM, T. & ROSENBERG, D. M. 1993. Freshwater biomonitoring using individual organisms, populations, and species assemblages of benthic macroinvertebrates, pp. 40-158. *In: ROSENBERG, D.M & RESH, V.H. (eds.). Freshwater biomonitoring and benthics macroinvertebrates*. New York, Chapman & Hall. 488p.
- JUNQUEIRA, V.M. & CAMPOS, S.C.M. 1998. Adaptation of the BMWP method for water quality evaluation to Rio das Velhas watershed (Minas Gerais, Brazil). *Acta Limnologica Brasiliense* 10: 125-135.
- KOROLEFF, F. 1976. Determination of Nutrients, pp. 117-181. *In: GRASSHOF, K. (ed.). Methods of seawater analysis*.

- New York, Verlag Chemic Weinheim. 317p.
- KRATZER, C. & BREZONIK, P. L. 1981. A Carlson-type index for nitrogen in Florida Lakes. **Water Resources Bulletin** 17 (4):713-715.
- KUHLMANN, M.L.; WATANABE, H.M.; BRANDIMARTE, A.L.; ANAYA, M. & GUERESCHI, R.M. 2005. Developing a Protocol for the Use of Benthic Invertebrates in São Paulo State's Reservoirs Biomonitoring. I. Habitat, Sampling Period, Mesh Size and Taxonomic Level. **Acta Limnologica Brasiliensia** 17 (2): 143-153.
- MARQUES, M.M.G.S.M.; BARBOSA, F.A.R. & CALLISTO, M. 1999a. Distribution and abundance of Chironomidae (Diptera, Insecta) in South-East Brazil. **Brazilian Journal of Biology** 59 (4): 1-13.
- MARQUES, M.G.S.M.; FERREIRA, R.L. & BARBOSA, F.A.R. 1999b. A comunidade de macroinvertebrados aquáticos e características limnológicas das Lagoas Carioca e da Barra, Parque Estadual do Rio Doce, MG. **Revista Brasileira de Biologia** 59 (2): 203-210.
- MERRIT, R. & CUMMINS, K. 1996. **An introduction to the aquatic insects of North America**. Dubuque, Kendall Hunt. 722p.
- ODUM, E.P. 1988. **Ecologia**. Rio de Janeiro, Guanabara. 434p.
- PAMPLIN, P.A.Z., ALMEIDA, T.C.M. & ROCHA, O. 2006. Composition and distribution of benthic macroinvertebrates in Americana Reservoir (SP, Brazil). **Acta Limnologica Brasiliensia**, 18 (2): 121-132.
- PINTO-COELHO, R.M. 2002. **Fundamentos em Ecologia**. Porto Alegre: Artmed. 252p.
- RODRIGUES, M.H.S. 1997. **Estudo da fauna de Chironomidae (Diptera) do sedimento na represa do Beija-Flor, na Estação de Jataí, Luís Antônio, SP**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de São Carlos. 85 p.
- ROQUE, F.O. & TRIVINHO-STRIXINO, S. 2000. Avaliação preliminar da qualidade da água dos córregos do município de Luiz Antônio utilizando macroinvertebrados como bioindicadores, pp. 721-732. *In*: SANTOS J.E. & PIRES, J.S.R. (eds.). **Estudos Integrados em ecossistemas: Estação Ecológica de Jataí**. São Carlos, Rima. 867p.
- STRIXINO, G. & TRIVINHO-STRIXINO, S. 1998. Chironomidae (Diptera) associados a troncos de árvores submersos. **Revista Brasileira de Entomologia** 42 (2-4): 173-178.
- SURIANO, M. T.; FONSECA-GESSNER, A.A. 2004. Chironomidae (Diptera) larvae in streams of Parque Estadual de Campos do Jordão, São Paulo State, Brazil. **Acta Limnologica Brasiliensis** 16: (2): 01-08.
- TALAMONI, J.L.B. 1995. **Estudo Comparativo das comunidades planctônicas de lagos de diferentes graus de trofia e uma análise do efeito de *Mycrocystis aeruginosa* (Cyanophyceae) sobre algumas Espécies de microcrustáceos**. Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Carlos. 305p.
- TRIVINHO-STRIXINO, S. & STRIXINO, G. 1995. **Larvas de Chironomidae (Diptera) do Estado de São Paulo. Guia de identificação e diagnose dos gêneros**. São Carlos, PPG-ERN-UFSCar. 229p.
- VALDERRAMA, J.C. 1981. The simultaneous analysis of nitrogen and phosphorus in natural waters. **Marine Chemistry** 10: 109-122.
- WHITTAKER, R.H.; FAIRBANKS, C.W. 1958. A study of plankton and copepod communities in the Columbia basin, Southeastern Washington. **Ecology** 39: 46-56.
- WIEDERHOLM, T. 1983. Chironomidae of the Holartic region. Keys and diagnoses: part 1. **Entomology Scandinavian Supplement** 19: 1-457.

Recebido: 17/10/2007

Revisado: 01/06/2008

Aceito: 09/09/2008

