



ARTIGO | ARTICLE

Distribuição espacial da comunidade de macroinvertebrados bentônicos de um riacho tropical (Sudeste do Brasil)

Spatial distribution of the benthic macroinvertebrate community in a tropical stream (Southeastern Brazil)

Virginia Sanches Uieda¹

Luís Henrique Batista Ramos²

RESUMO

A abundância, diversidade e distribuição espacial dos macroinvertebrados bentônicos de um riacho tropical foram analisadas em trechos de corredeira e de rápido. Sete grupos taxonômicos foram amostrados, com predomínio de hexápodos em abundância e riqueza. Os hexápodos representaram mais de 98% do total de macroinvertebrados coletados, com elevada abundância de insetos das ordens Ephemeroptera (>47%) e Diptera (>20%). Nos dois trechos, mais de 60% dos indivíduos amostrados estiveram representados por somente três famílias: Leptohyphidae (>28%), Chironomidae (>20%) e Leptophlebiidae (>18%). Apesar desta semelhança, o número total de macroinvertebrados foi duas vezes maior no trecho de corredeira. A menor velocidade da correnteza e o substrato mais homogêneo dos rápidos podem estar disponibilizando menos refúgios, menor quantidade de alimento e maior instabilidade para o estabelecimento da fauna bentônica, quando comparado às corredeiras.

Palavras-chave: Bacia do Rio Tietê. Comunidade bentônica. Diversidade. Insetos aquáticos. Micro-habitats.

ABSTRACT

The abundance, diversity and distribution of benthic macroinvertebrates in tropical streams were analyzed in two microhabitats: riffles and runs. Seven taxonomic groups were sampled, predominantly hexapoda in abundance and richness. The

¹ Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Departamento de Zoologia. Caixa Postal 510, Campus de Botucatu, 18618-000, Botucatu, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: V.S. UIEDA. E-mail: <vsuieda@ibb.unesp.br>.

² Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Graduando em Ciências Biológicas - Licenciatura. Botucatu, SP, Brasil.

insects accounted for more than 98% of the total macroinvertebrates sampled, with a high abundance of Ephemeroptera (>47%) and Diptera (>20%). In both microhabitats, three families alone represented more than 60% of individuals: Leptohyphidae (>28%), Chironomidae (>20%) and Leptophlebiidae (>18%). Although the microhabitats were similar to the predominant groups, the riffles contained twice as many macroinvertebrates. The slower current and more uniform substrate in the runs, when compared to the riffles, can offer less availability of shelter and food, and can represent a more unstable substrate to the establishment of a benthic community.

Key words: Tietê River basin. Benthic community. Diversity. Aquatic insects. Microhabitat.

INTRODUÇÃO

Um riacho apresenta mudanças ao longo de seu curso, podendo ocorrer diferenças, da cabeceira à foz, no tipo de sedimento depositado (tamanho das partículas), profundidade, correnteza e vegetação marginal (Schafer, 1985). Essas características levam à formação de diferentes *micro-habitats*, como poções, corredeiras e rápidos, intercalados ao longo do riacho, cujas características exercem influência na estrutura das comunidades aí presentes.

Os invertebrados que vivem sobre, dentro ou perto de substratos de água corrente incluem representantes de quase todos os grupos taxonômicos de ambientes de água doce (Hynes, 1986), mostrando adaptações para manter sua posição ante a correnteza, como fixação por meio de estruturas adesivas, garras e formato achatado (Bennett & Humphries, 1974).

A comunidade bentônica é constituída por um conjunto de organismos, sésseis ou móveis, que vivem sobre a superfície de substratos submersos. Os macroinvertebrados bentônicos constituem uma importante comunidade em rios, riachos e lagoas, servindo de alimento para peixes e crustáceos e participando do fluxo de energia e da ciclagem de nutrientes (Bueno *et al.*, 2003). A avaliação da biodiversidade de macroinvertebrados bentônicos, ao longo do curso dos riachos, pode vir a ser utilizada como ferramenta para a análise da qualidade/saúde de ecossistemas (Moulton, 1998; Callisto *et al.*, 2001). Sua sensibilidade não somente à poluição, mas também às mudanças no *habitat*, sugere seu

uso como indicadores de qualidade de água (Callisto *et al.*, 2001).

Neste trabalho, o objetivo foi verificar a distribuição espacial dos macroinvertebrados bentônicos em trechos de corredeira e de rápido de um riacho tropical, analisando sua abundância e diversidade.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O trabalho foi desenvolvido no Córrego da Mata (48°24'6.6" W, 22°48'57" S), em um trecho de 3ª ordem localizado a 428m de altitude. Este riacho pertence à Microbacia da Edgárdia (Município de Botucatu, SP), localizada em uma "Cuesta" do Sudeste do Brasil (Cuesta de Botucatu). Esta Microbacia pertence à Bacia do Rio Capivara, principal afluente à margem esquerda do Médio Tietê, e está inserida na Área de Proteção Ambiental (APA) de Botucatu, parte dentro de uma Fazenda Experimental e parte dentro de propriedades particulares, caracterizadas pelo cultivo agrícola e, principalmente, por áreas de pastagem.

No local de estudo, o Córrego da Mata é sombreado por mata ciliar, com fundo de areia, rochas e detritos vegetais no leito e raízes nas margens, alternando trechos de rápido (*run*), corredeira (*riffle*) e poção (*pool*) ao longo de seu curso. Estes trechos, apesar de se assemelharem quanto à presença de mata ciliar, ausência de vegetação marginal e

macrófitas no leito, diferenciam-se quanto ao tipo de substrato e velocidade da correnteza. As corredeiras e os rápidos se assemelham quanto à profundidade (média (M) de 0,12, desvio-padrão - DP=0,05 e M=0,12, DP=0,08 metros, respectivamente) e largura (M=1,76, DP=1,02 e M=1,70, DP=0,39 metros, respectivamente). Porém, os rápidos são mais extensos (sete e quatro metros, respectivamente, para rápidos e corredeiras), apresentam menor velocidade de correnteza (0,40 e 0,67m.s⁻¹, respectivamente) e substrato rochoso com granulometria mais uniforme, quando comparados às corredeiras. Os poções apresentam correnteza fraca (0,12m.s⁻¹), maior largura e profundidade médias (M=1,98, DP=0,55 e M=0,21, DP=0,10m, respectivamente), substrato de areia e pacotes de folhas.

Trabalho de campo

No dia 12 de agosto de 2005, os macroinvertebrados bentônicos foram amostrados com rede de Surber (900cm², malha 0,250mm) em corredeiras e rápidos (5 réplicas de cada, 3 amostras por réplica) do Córrego da Mata. A distância entre as réplicas foi de, no mínimo, três metros. O substrato da área delimitada pelo quadrante da rede de Surber foi agitado com as mãos. Os macroinvertebrados, o material vegetal (folhas, galhos) e o sedimento arrastados para dentro da rede foram armazenados em frascos e fixados em álcool 70%.

Análise

No laboratório, o material fixado foi corado com floxina, a fim de evidenciar os organismos. Para a triagem dos macroinvertebrados, as amostras foram despejadas em um conjunto de três peneiras de granulometria (malhas de 1; 0,5 e 0,25mm), as quais foram vistoriadas sob estereomicroscópio, sendo os macroinvertebrados transferidos para álcool 70% para posterior identificação.

Os macroinvertebrados foram identificados em grandes grupos, e os insetos, até o nível de

família, utilizando as chaves de Lopretto & Tell (1995), Merrit & Cummins (1996) e Fernández & Domínguez (2001).

Com os dados de riqueza e abundância dos grupos taxonômicos amostrados nas corredeiras e rápidos, foram calculados os índices de diversidade de Shannon-Wiener, equitabilidade de Simpson e percentual de similaridade (Krebs, 1999).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sete grupos taxonômicos foram amostrados no Córrego da Mata, com predomínio de hexápodos em abundância (Tabela 1) e riqueza (representados no total por dez ordens). Este é o grupo mais representativo, em termos de diversidade e abundância, em águas correntes (Hynes, 1986). Os demais grupos estiveram representados por poucos indivíduos e tipos (Annelida-Oligochaeta, Mollusca-Bivalvia, Crustacea-Amphipoda e Arachnida-Acarina).

Nos micro-*habitats* de corredeira e rápido, os hexápodos representaram mais de 98,00% do total de macroinvertebrados coletados (Tabela 1). Uma grande semelhança entre corredeiras e rápidos também foi verificada pelo elevado valor de similaridade (98,64%) obtido, quando comparados os micro-*habitats* ao nível de grandes grupos.

Tabela 1. Abundância absoluta (n) e relativa (%) dos grupos taxonômicos amostrados nas corredeiras e rápidos do Riacho da Mata, Fazenda Edgárdia. Agosto, 2005.

Grupos taxonômicos	Corredeira		Rápido		Total	
	n	%	n	%	n	%
Nemertea	1	0,01	6	0,12	7	0,05
Nematoda	5	0,06	14	0,28	19	0,14
Annelida	78	0,87	74	1,49	152	1,09
Mollusca	1	0,01	-	-	1	0,01
Crustacea	6	0,07	9	0,18	15	0,11
Arachnida	30	0,34	31	0,63	61	0,44
Hexapoda	8 820	98,60	4 824	97,30	13 644	98,17
Abundância	8 941		4 958		13 899	
Diversidade	0,123		0,227			
Equitabilidade	0,147		0,176			

Apesar desta semelhança, o número total de macroinvertebrados foi duas vezes maior no trecho de corredeira, onde a abundância absoluta de hexápodos foi o dobro em relação ao trecho de rápido (Tabela 1). Os valores dos índices de diversidade e eqüitabilidade mais elevados no *micro-habitat* de rápido provavelmente ocorreram em função da menor abundância de hexápodos neste trecho, e não necessariamente do aumento na riqueza e abundância dos demais grupos, quando comparado à corredeira.

Os dois ambientes amostrados se assemelharam quanto às ordens de hexápodos amostradas (somente Lepidoptera não foi encontrada no *micro-habitat* de rápido), quanto à elevada abundância de Ephemeroptera (>47%) e Diptera (>20%), e quanto à baixa representatividade das ordens Collembola, Odonata, Hemiptera, Lepidoptera e Megaloptera (Figura 1).

Para as dez ordens de hexápodos, foi identificado um total de 34 famílias (Tabela 2), com mais

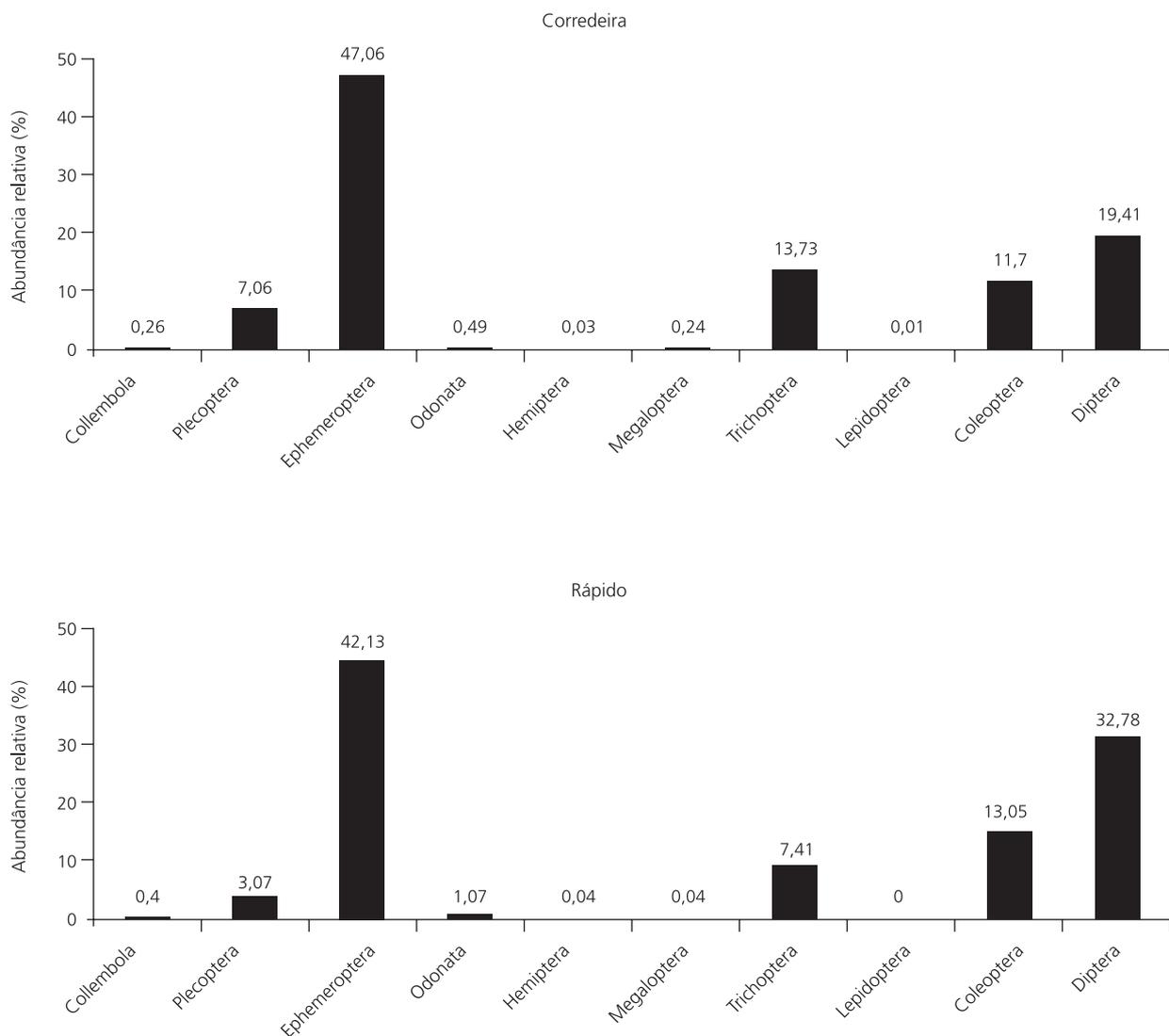


Figura 1. Abundância relativa das ordens de hexápodos amostradas em trechos de corredeira e rápido do Riacho da Mata, Fazenda Edgárdia. Agosto, 2005.

Tabela 2. Abundância absoluta (n) e relativa (%) dos hexápodos, identificados no nível de família, amostrados nas corredeiras e rápidos do Riacho da Mata, Fazenda Edgárdia. Agosto, 2005.

Famílias de hexápodos amostradas	Corredeira		Rápido		Total	
	n	%	n	%	n	%
Cl - Isotomidae	23	0,26	21	0,44	44	0,32
P - Perlidae	623	7,06	160	3,32	783	5,74
E - Baetidae	69	0,78	19	0,39	88	0,64
E - Leptohyphidae	2 560	29,00	1 231	25,50	3 791	27,79
E - Leptophlebiidae	1 522	17,30	945	19,60	2 466	18,07
O - Calopterygidae	12	0,14	9	0,19	21	0,15
O - Coenagrionidae	12	0,14	16	0,33	28	0,21
O - Corduliidae	1	0,01	-	-	1	0,01
O - Gomphidae	6	0,07	10	0,21	16	0,12
O - Libellulidae	9	0,10	21	0,44	30	0,22
O - não identificada	3	0,03	-	-	3	0,02
H - Gerridae	2	0,02	-	-	2	0,01
H - Naucoridae	1	0,01	-	-	1	0,01
H - Veliidae	-	-	1	0,02	1	0,01
H - não identificada	-	-	1	0,02	1	0,01
M - Corydalidae	21	0,24	2	0,04	23	0,17
T - Calamoceratidae	10	0,11	6	0,12	16	0,12
T - Glossosomatidae (l+p)	58	0,66	151	3,13	209	1,53
T - Helicopsychidae (l+p)	-	-	2	0,04	2	0,01
T - Hydropsychidae	456	5,17	116	2,40	572	4,19
T - Hydropitilidae	18	0,20	48	1,00	66	0,48
T - Leptoceridae	2	0,02	2	0,04	4	0,03
T - Philopotamidae	659	7,47	52	1,08	711	5,21
T - Polycentropodidae	3	0,03	9	0,19	12	0,09
T - não identificada	5	0,06	-	-	5	0,04
L - Pylalidae	1	0,01	-	-	1	0,01
C - Dysticidae	-	-	1	0,02	1	0,01
C - Elmidae (l)	865	9,81	270	5,60	1 126	8,25
C - Elmidae (a)	167	1,89	21	0,44	188	1,38
C - Gyrinidae (l)	-	-	2	0,04	2	0,01
D - Ceratopogonidae	52	0,59	33	0,68	85	0,62
D - Chironomidae (l+p)	1 181	13,4	1 553	32,20	2 734	20,04
D - Empididae	15	0,17	6	0,12	21	0,15
D - Psychodidae	4	0,05	-	-	4	0,03
D - Simuliidae (l+p)	458	5,19	114	2,36	572	4,19
D - Stratiomyidae	-	-	2	0,04	2	0,01
D - Tipulidae	2	0,02	-	-	2	0,01
Abundância	8 820		4 824		13 644	
Diversidade	3,082		2,753			
Eqüitabilidade	0,204		0,161			

Cl: Collembola; P: Plecoptera; E: Ephemeroptera; O: Odonata; H: Hemiptera; M: Megaloptera; T: Trichoptera; L: Lepidoptera; C: Coleoptera; D: Diptera; a: adulto; l: larva; p: pupa.

de 60% dos indivíduos amostrados sendo representados por somente três famílias: Leptohyphidae (>28%), Chironomidae (>20%) e Leptophlebiidae (>18%).

Diptera-Chironomidae quase sempre se apresenta como dominante, tanto em ambientes

lóticos como lênticos, devido à sua tolerância a situações extremas, como hipóxia e grande capacidade competitiva (Nessimian, 1995; Marques *et al.*, 1999; Callisto *et al.*, 2001), sendo encontrado tanto em ambientes limpos ou de boa qualidade de águas, quanto em ambientes poluídos (Callisto *et al.*, 2001).

Para as duas famílias de Ephemeroptera de maior ocorrência no Córrego da Mata (Leptohyphidae e Leptophlebiidae), é citada a preferência por ambientes limpos, bem oxigenados, pouco profundos e com correnteza de moderada a forte (Perez, 1988).

Quando comparados os dois *micro-habitats* nas corredeiras, além do dobro de insetos amostrados, foram obtidos também maiores valores dos índices de diversidade e equitabilidade. Diferenças entre corredeiras e rápidos também foram bem evidenciadas pela maior abundância absoluta de vários grupos, como Leptohyphidae, Leptophlebiidae, Perlidae, Hydropsychidae, Philopotamidae, Elmidae e Simuliidae, nas corredeiras, e de alguns outros, tais como Glossosomatidae e Chironomidae, nos rápidos (Tabela 2). Apesar destas diferenças, os dois *micro-habitats* ainda mostraram uma grande similaridade (74,24%), quando comparados entre si em relação às famílias de hexápodos amostradas.

Uma análise comparativa da estrutura da comunidade de invertebrados bentônicos em *micro-habitats* diferentes também foi realizada por outros autores, trabalhando em riachos do sudeste do Brasil, porém, comparando corredeiras com poções (Uieda & Gajardo, 1996; Kikuchi & Uieda, 1998). Nestes trabalhos, foi encontrada uma maior diversidade de espécies em corredeiras, em trechos com mata ciliar e na estação seca. Esta maior riqueza e abundância de macroinvertebrados em substrato de fundo rochoso foram relacionadas, por diversos autores (Uieda & Gajardo, 1996; Kikuchi & Uieda, 1998; Bueno *et al.*, 2003), com a maior heterogeneidade espacial e maior estabilidade oferecida por este tipo de substrato, quando comparado ao substrato arenoso dos poções. O substrato arenoso limita a distribuição de algumas famílias, devido à escassez de refúgio e pouca disponibilidade de alimento (Bueno *et al.*, 2003).

CONCLUSÃO

Neste estudo, os dois *micro-habitats* estudados apresentaram fundo rochoso, porém as

características do rápido, intermediárias entre as de corredeira e as de poção, podem estar relacionadas com a maior abundância de invertebrados e maior diversidade de insetos nas corredeiras. A menor velocidade da correnteza e o substrato mais homogêneo dos rápidos podem estar disponibilizando menos refúgios, menor quantidade de alimento e maior instabilidade para o estabelecimento da fauna bentônica, quando comparado às corredeiras.

O uso de insetos bentônicos no monitoramento ambiental constitui uma linha de pesquisa com potencial capacidade de expansão, e certamente não há falta de problemas ambientais no Brasil para os quais possa ser aplicado (Moulton, 1998). Porém, para que isto ocorra, há necessidade de um melhor conhecimento da fauna e da biologia da maioria dos grupos de ocorrência em ambientes lóticos. Neste sentido, o presente trabalho constitui uma importante contribuição ao conhecimento desta fauna, trazendo informações sobre os grupos de ocorrência em ambientes lóticos preservados. Além disso, este trabalho apresenta uma análise comparativa da distribuição dos macroinvertebrados bentônicos em trechos de corredeira e de rápido, diferente da maioria dos trabalhos existentes, que comparam poções e corredeiras.

AGRADECIMENTOS

A Hamilton A. Rodrigues e Fernando Portella Rodrigues de Arruda, pelo auxílio na atividade de campo.

REFERÊNCIAS

- Bennett, D.P. & Humphries, D.A. (1974). *Introducción a la ecología de campo*. Madrid: H. Blume.
- Bueno, A.A.P.; Bond-Buckup, G. & Ferreira, B.D.P. (2003). Estrutura da comunidade de invertebrados bentônicos em dois cursos d'água do Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 20(1):115-125.
- Callisto, M.; Moretti, M. & Goulart, M. (2001). Macroinvertebrados bentônicos como ferramenta para avaliar a saúde de riachos. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, 6(1):71-82.

- Fernández, H.R. & Dominguez, E. (2001). *Guía para la determinación de los artrópodos bentónicos sudamericanos*. Tucumán: Universidad Nacional de Tucumán.
- Hynes, H.B.N. (1986). *The ecology of running waters*. Toronto: Toronto Press.
- Kikuchi, R.M. & Uieda, V.S. (1998). Composição da comunidade de invertebrados de um ambiente lótico tropical e sua variação espacial e temporal. In: Nessimian, J.L. & Carvalho, A.L. (Ed.). *Ecologia de insetos aquáticos*. Oecologia Brasiliensis. Rio de Janeiro: PPGE-UFRJ. v.5: 157-73.
- Krebs, C.J. (1999). *Ecological methodology*. New York: Harper & Row.
- Lopretto, E.C. & Tell, G. (1995). *Ecossistemas de águas continentais: metodologias para su estudio*. Buenos Aires: Ed. Sur. Tomo III.
- Marques, M.G.S.M.; Ferreira, R.L. & Barbosa, F.A.R. (1999). A comunidade de macroinvertebrados aquáticos e características limnológicas das Lagoas Carioca e da Barra, Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais. *Revista Brasileira de Biologia*, 59(2):203-10.
- Merritt, R.W. & Cummins, K. W. (1996). *An introduction to the aquatic insects of North America*. Dubuque: Kendall/Hunt.
- Moulton, T.P. (1998). Saúde e integridade do ecossistema e o papel dos insetos aquáticos. In: Nessimian, J.L. & Carvalho, A.L. (Ed.). *Ecologia de insetos aquáticos*. Oecologia Brasiliensis. Rio de Janeiro: PPGE-UFRJ. v.5: 281-98.
- Nessimian, J.L. (1995). Abundância e biomassa de macroinvertebrados de um brejo de dunas no litoral do Estado do Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Biologia*, 55(4):661-83.
- Perez, G.R. (1988). *Guia para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia*. Colômbia: Colciencias.
- Schafer, A. (1985). *Fundamentos de ecologia e biogeografia das águas continentais*. Porto Alegre: Editora da UFRGS.
- Uieda, V.S. & Gajardo, I.C.S.M. (1996). Macroinvertebrados perifíticos encontrados em poções e corredeiras de um riacho. *Naturalia*, 21:31-47.

Recebido em: 2/3/2007

Aprovado em: 22/3/2007

