

OECOLOGIA BRASILIENSIS

Strixino, G. & S. Trivinho-Strixino 1998. Povoamentos de Chironomidae (Diptera) em lagos artificiais. pp. 141-154. In Nessimian, J. L. & A. L. Carvalho (eds). *Ecologia de Insetos Aquáticos*. Series Oecologia Brasiliensis, vol. V. PPGE-UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil.

POVOAMENTOS DE CHIRONOMIDAE (DIPTERA) EM LAGOS ARTIFICIAIS

STRIXINO, G. & S. TRIVINHO-STRIXINO

Resumo:

O principal componente dos macroinvertebrados bentônicos que vivem no sedimento é representado pelas larvas de Chironomidae. Baseado nas características dos povoamentos larvais de nove reservatórios localizados na mesma altitude e região (São Carlos, SP) foi possível observar diferentes taxocenoses e distinguir quatro grupos de reservatórios, cada um expressando uma situação particular de condições ambientais.

Palavras-Chave: Chironomidae, estrutura da comunidade, reservatórios.

Abstract:

“Chironomidae (Diptera) populations in artificial lakes”

The main component of the sediment benthic macroinvertebrates are chironomid larvae. On the basis of larval populations characteristics in nine reservoirs at São Carlos region (São Paulo State, Brazil), it was possible to distinguish four structures of domination and grouping them preliminarily in four habitat classes, each indicating particular environmental conditions.

Key-words: Chironomidae, community structure, reservoirs.

Introdução

As larvas de Chironomidae são os representantes mais diversificados e abundantes entre os macroinvertebrados bentônicos de ambientes lacustres e fluviais (DE SMET, 1982; BASS, 1986b; COHEN, 1986; HARPER & CLOUTIER, 1986; KRZYZANEK, 1986). Provavelmente, esse fato decorra de seu elevado poder adaptativo a diferentes substratos, além do próprio sedimento, tais como, restos de folhas, gravetos, troncos submersos, pedras, macrófitas aquáticas etc., como apontaram LOSOS (1982), BASS (1986a), e de sua plasticidade alimentar (ROBACK, 1969; TARWID, 1969; TITMUS & BADCOCK, 1981; HILDREW *et al.*, 1985; TOKESHI, 1986). Em vista disso, a coexistência dos diversos povoamentos larvais tem sido utilizada para caracterizar diferentes situações ambientais naturais ou induzidas (WIELGOSZ, 1979; KONDO & HAMASHIMA, 1983; WASSON, 1984; GAZAGNES & LAVILLE, 1985; AAGARD, 1986; RAE, 1989).

Este trabalho analisa resultados de varredura desenvolvidos em 7 pequenos reservatórios rurais da região de São Carlos (Estado de São Paulo), próximos entre si e indicando características fisionômicas gerais pouco diferenciadas. Esses pequenos reservatórios, tão comuns e numerosos nas diversas fazendas ou sítios, têm recebido pequena atenção, especificamente quanto ao impacto de eventuais práticas agropecuárias desenvolvidas nas adjacências. Como observado por DANCE & HYNES (1980), a utilização agrícola pode acarretar acúmulo de nutrientes, alteração da importância relativa da matéria orgânica alóctone e autóctone e aporte de pesticidas e fertilizantes químicos. Esta ampla variedade de "stresses" presume-se ser capaz de influenciar a estrutura da comunidade bentônica.

Apresentando dimensões maiores e mais afastadas dos demais reservatórios, foram incluídas a Represa do Lobo e a Represa do Jacaré-Pepira que se localizam nessa mesma região geográfica.

O objetivo do estudo foi descrever a estrutura das comunidades de Chironomidae associadas ao sedimento e detectar a existência de diferenças nas taxocenoses, colhendo subsídios com vistas a estudos de biomonitoramento, ainda incipientes no Brasil.

Reservatórios estudados e metodologia

Localização

Os diferentes reservatórios e suas características gerais são apresentados na Tab. I. Todos localizam-se na mesma região, entre 21° 57' - 22° 26' S e 47° 53' - 48° 10' W, na área de cerrado, em locais adjacentes a pastos ou cultivados, com exceção do Reservatório da Mata Canchim, que represa águas provindas do córrego homônimo, atravessando floresta nativa. A maioria situa-se praticamente na mesma altitude (800 a

860 m) e suas dimensões e profundidades são reduzidas. O maior reservatório é a Represa do Lobo (680 ha.) e fica na cota de 706 m de altitude.

Tabela 1. Localização e características gerais dos reservatórios. CPOM = fragmentos vegetais, Pmax = profundidade máxima, Pmed = profundidade média, Sp = substrato predominante, M.O. = matéria orgânica total

reservatório (idade - anos)	localização	altitude (m)	área (ha)	Pmax (m)	Pmed (m)	pH	Sp	M.O. ² (%)
1 - R. Fazzari (17)	21° 59' S 47° 54' W	835	1.3	4.0	1.5	5.5- 6.0	lodo/ areia CPOM	42-52
2 - R. Quinta (25)	21° 57' S 47° 54' W	800	0.2	2.5	0.8	5.5-6.5	areia CPOM macrófilas	30-63
3 - R. do Lobo (60)	22° 10' S 47° 54' W	706	680	11.0	3.2	4.0-6.5	lodo/areia	19-30
4 - R. Mata Canchim (42)	21° 58' S 47° 53' W	860	0.2	2.5	1.5	5.5- 6.0	areia CPOM	25-35
5 - Lagoa Boa Vista (26)	21° 57' S 47° 53' W	830	0.56	2.1	1.1	6.0-6.5	areia	20-25
6 - R. Colônia Canchim (42)	21° 58' S 47° 53' W	810	0.3	3.5	1.1	6.0-6.5	lodo	27-47
7 - R. Pasto Canchim (42)	21° 58' S 47° 53' W	860	0.7	3.0	1.4	5.5-6.5	areia	19-28
8 - R. Monjolinho (27)	22° 00' S 47° 54' W	812	1.5	4.0	1.5	5.5 -6.5	lodo/areia	30-40
9 - R. Jacaré-Pepira (50)	22° 26' S 48° 10' W	810	129	11.5	3,2	6,0-6,5	lodo/areia	20-30

¹Denominação dos autores

²L.C.95%

Coleta e amostragem

O sedimento foi retirado do fundo através de coletor tipo Ekman-Birge (225 cm²) e as amostras lavadas com peneira de 0,21 mm de abertura. Para as coletas, em todos os reservatórios foi adotada uma estratégia de varredura longitudinal seguindo secções transversais. As amostragens, com réplica, foram retiradas de 3 estações, duas próximo de cada margem e a outra na parte mediana do transecto. Em cada reservatório foi realizado, portanto, um total de 60 amostragens com réplica, perfazendo 120 coletas. Os resultados foram convertidos em densidades numéricas (n^o larvas.m⁻²) que, em decorrência da variabilidade numérica natural entre os vários táxons, identificados com auxílio de TRIVINHO-STRIXINO & STRIXINO (1995), expressam apenas estimativas aproximadas.

Embora os reservatórios tenham sido estudados numa mesma época do ano (novembro-fevereiro), os resultados de amostragem abrangeram um período de 7 anos, isto é, de 1980 a 1986.

Análises

A matéria orgânica total foi obtida sob forma de perda por ignição (550°C, 5 horas) em frações de sedimento secas em estufa (105°C, 12 horas) segundo técnicas descritas por BOLTT (1969) e MAITLAND (1979).

A estrutura da comunidade foi determinada através da composição taxonômica, da densidade numérica, da dominância e com o suporte de diferentes índices: índice de diversidade (H') seg. Shannon-Weaver (LOSOS, 1982), índice de dominância (D_2) seg. McNaughton (KANIEWSKA-PRUS & KIDAWA, 1983).

O grau de dominância foi estabelecido conforme a abundância do táxon na comunidade. Distinguiram-se as seguintes classes: eudominantes (>10%), dominantes (5-10%), subdominantes (2-5%), recessivos (1-2%), subrecessivos (<1%).

Para comparar o recobrimento de táxons que ocorre entre pares de reservatórios foi utilizado o Coeficiente de Similaridade (QS) seg. Sorensen (GAZAGNES & LAVILLE, 1985). As afinidades cenóticas foram medidas através da Porcentagem de Similaridade (PSc) (WHITTAKER & FAIRBANKS, 1958). A análise de agrupamentos foi feita pelo método não ponderado e os resultados apresentados na forma de dendrogramas (SNEATH & SOKAL, 1973).

Resultados

Composição taxonômica e quantitativa dos povoamentos

Nos reservatórios foi coletado um total de aproximadamente 14000 larvas e identificados 48 táxons pertencentes a 38 gêneros. Representantes da tribo Chironomini (19) e da subfamília Tanypodinae (12) constituíram a parte substancial do conjunto de comunidades analisadas.

Houve coincidência de táxons eudominantes em alguns reservatórios. *Procladius* sp.2 participou como eudominante no R. Fazzari e Lagoa Boa Vista; *Tanytus stellatus* Coquillett e *Chironomus* gr. *decorus*, no R. Colônia Canchim e no R. Monjolinho; *Djalmabatista* sp.2, no R. Mata Canchim e no R. Pasto Canchim; *Cladopelma* sp., no R. Fazzari, no R. Mata Canchim, no R. Pasto Canchim e R. Monjolinho; *Fissimentum desiccatum* Cranston & Nolte e *Procladius* sp.1 na R. do Lobo e R. Jacaré-Pepira. Todavia, a análise do conjunto de povoamentos larvais de cada reservatório sugere diferenças nas taxocenoses (Tab. II).

Da mesma forma, há variação no número de táxons: o R. Monjolinho e o R. Colônia Canchim são os mais pobres, com, respectivamente, 8 e 11 táxons e os mais ricos o R. Quinta da Felicidade (35) e R. Fazzari (32). A proporção de ocorrência dos principais grupos, as densidades numéricas médias e o total de táxons registrados estão indicados na Tabela III. A densidade populacional apresentou valores médios compreendidos entre 723 e 3446 larvas.m⁻². Chironomini foi a tribo predominante, mantendo proporção variando entre 36% e 61% do total de Chironomidae. Ao contrário, Tanytarsini representou o grupo com menor participação na maioria dos reservatórios. Tanytopodinae contribuiu com valores mais próximos (29% a 46%) e superando Chironomini apenas no R. Mata Canchim e no R. Jacaré-Pepira.

Além disso, a presença de táxons característicos (que ocorreram predominantemente num determinado reservatório em relação aos demais) permitiu realçar as diferenças entre os reservatórios. Entre os táxons que podem ser considerados característicos temos:

R. do Fazzari	<i>Djalmabatista pulchra</i> Johannsen
R. Quinta da Felicidade	<i>Monopelopia</i> sp., <i>Denopelopia</i> sp, <i>Procladius</i> sp., <i>Goeldichironomus holoprasinus</i> (Goeldi), <i>Nimboecera rhabdomantis</i> Trivinho-strixino & Strixino
R. do Lobo	<i>Fissimentum desiccatum</i> Cranston & Nolte
R. Mata Canchim	<i>Aedokritus</i> sp., <i>Djalmabatista</i> sp.2
Lagoa do Boa Vista	<i>Coelotanytus</i> sp., <i>Goeldichironomus</i> gr. <i>pictus</i>

Afinidades cenóticas entre os reservatórios

Junto com a densidade numérica e a riqueza de táxons, os índices de diversidade e dominância (Tab. III) também refletem as condições às quais os povoamentos de Chironomidae estão submetidos. Estas permitem reunir grupos de reservatórios sujeitos a situações semelhantes. A análise dos agrupamentos, apresentada nos dendrogramas da Fig. 1 A, B evidencia similaridades cenóticas.

Os dendrogramas apontam para 4 grupos: o primeiro, com maior similaridade (grupo I), reúne o R. Colônia Canchim (6) com R. Monjolinho (8); o segundo (grupo II) reúne o R. do Lobo (3) e R. Jacaré-Pepira (9); o terceiro, pela sua elevada similaridade taxonômica (Fig. 1 A) agrega no grupo III os R. Fazzari (1), Mata Canchim (4), Pasto Canchim (7) e Lagoa Boa Vista (5); o grupo IV, com o nível de fusão mais distanciado dos demais, é representado apenas pelo R. Quinta da Felicidade (2).

Tabela II Taxocenoses de Chironomidae e grau de dominância. (Os algarismos correspondem à sequência de reservatórios da Tabela I).

taxa	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Ablabesmyia</i> sp.	○	◆	◆	◆	□		○	○	○
<i>Labrundinia</i> sp.	○	●	○						
<i>Larsia</i> sp.	○	●		○					
<i>Denopelopia</i> sp.		●							
<i>Monopelopia</i> sp.		●							
<i>Djalmabatista pulchra</i>	◆								□
<i>Djalmabatista</i> sp.2	●	○	○	■			■		●
<i>Procladius</i> sp.1	□		■			●		○	■
<i>Procladius</i> sp.2	■	○		◆	■		●		
<i>Procladius</i> sp.3		●							
<i>Tanytus punctipennis</i>	●	□		○	□	◆	□	●	
<i>T. stellatus</i>	□			◆	●	■	◆	■	
<i>Clinotanytus</i> sp.	○	○			○				
<i>Coelotanytus</i> sp.	○		○		■	○	○		●
<i>Fittkauimyia</i> sp.	○								
<i>Macropelopia</i> sp.	○	○		○		○			
<i>Nimboecera paulensis</i>	●	●	◆	◆					■
<i>N. rhabdomantis</i>		■		□					
<i>Stempellina</i> sp.	○			○			○		
<i>Tanytarsus</i> spp.	□	●	●	●	■		■	■	■
<i>Tanytars. Gên. A</i>		□							
<i>Tanytars. Gên. B</i>		○		●					
<i>Tanytars. Gên. C</i>	○	○	○						○
<i>Aedokritus</i> sp.	○			◆	●		○		●
<i>Apedilum</i> sp.		○	○						
<i>Asheum beckae</i>		○	○		□	○			
<i>Beardius</i> sp.	○	●	○	○					
<i>Chironomus gr. decorus</i>	○	◆	●	◆	●	■	○	■	
<i>Ch. gr. Riparius</i>	■	●		●					
<i>Cladopelma</i> sp.	■	◆	◆	■	●	◆	■	■	●
<i>Cryptochironomus</i> sp.	○	□	□	○	○				○
<i>Dicrotendipes</i> sp.		○					○		
<i>Dicrotendipes</i> sp.1	○								
<i>Fissimentum desiccatum</i>	○	○	■	□			□		■
<i>Fissimentum</i> sp.2			●	○			●		
<i>Goeldichironomus gr. pictus</i>	○	○		◆	●	■			
<i>G. xiborena</i>		□							

taxa	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>G. holoprasinus</i>		●							
<i>Harnischia</i> sp.	●	□	●	○	◆	○	■		
<i>Kiefferulus</i> sp.	○						○		
<i>Nilothauma</i> sp.	○		○	○			●		
<i>Parachironomus</i> spp.		○	○						
<i>Polypedilum</i> spp.	●	●	◆	○	□	○	□	●	□
<i>Stenochironomus</i> sp.	○	○							
<i>Zavreliella</i> sp.	○	◆		○		○			
Chironomini Gê.n. X		●							
<i>Pseudochironomus</i> sp.			○						
<i>Cricotopus</i> sp.			○						
	■ > 10%	◆ 5-10%		● 2-5%		□ 1-2%		○ < 1%	

Tabela III. Número de táxons, densidades numéricas médias, índices de diversidade (H') e de dominância (D_2) e participação relativa dos grupos de Chironomidae nos reservatórios.

Represa	n ^o táxons	n ^o m ⁻² (X+/-L.C. 95%)	TANYP. (%)	CHIRON.TANYTAR. (%)	H'	D ₂	
1 - R. Fazzari	32	2044 (1542-2542)	41.48	53.02	5.50	2.07	0.59
2 - R. Quinta Felicidade	35	1672 (571-3329)	31.16	40.93	27.91	2.94	0.29
3 - R. do Lobo	23	752 (475-1028)	30.60	61.51	7.89	2.09	0.53
4 - R. Mata Canchim	25	1326 (943-1709)	46.29	39.24	14.47	2.62	0.34
5 - Lagoa Boa Vista	15	918 (699-1137)	38.71	46.26	16.03	2.20	0.40
6 - R. Colônia Canchim	11	1151 (988-1314)	45.01	54.99	0.00	1.32	0.79
7 - R. Pasto Canchim	18	723 (533-914)	29.33	35.75	34.92	1.93	0.49
8 - R. Monjolinho	8	3446 (1881-5011)	36.10	52.30	11.60	1.50	0.70
9 - R Jacaré-Pepira	13	1556 (478-2635)	34.20	21.81	43.99	1.84	0.55

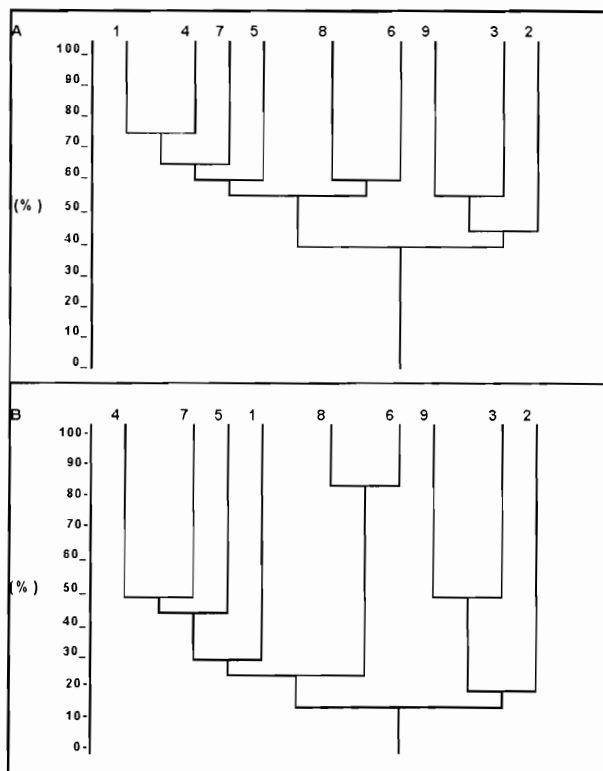


Figura 1. Similaridade entre os reservatórios. A: Quociente de Similaridade de Sorensen (QS x 100); B: Porcentagem de similaridade (PSc). (Os algarismos correspondem à sequência de reservatórios da Tabela I).

Discussão

As comunidades analisadas apresentaram expressiva contribuição de gêneros já assinalados na região Neotropical por FITTKAU & REISS (1979) e REISS & SUBLETTE (1985). Não obstante, comparações e generalizações a respeito dos biótopos nos quais se estabelecem as diferentes taxocenoses de Chironomidae devem ainda ser cautelosas pois falta transpor muitas dificuldades, sobretudo a carência de conhecimentos mais sólidos a respeito das necessidades ambientais, hábitos alimentares e variações populacionais das diferentes espécies características, como mostraram estudos de cunho sinecológico desenvolvidos por REISS (1977), em lagos da Amazônia Central, e por NOLTE (1988, 1989), em poças temporárias da Bolívia e em biótopos de várzea e de terra firme da Amazônia Central.

Os reservatórios estudados, na sua maioria de dimensões reduzidas, localizam-se em áreas de Cerrado e apresentam características reolímnicas de diferentes intensidades. Isto pode ser comprovado pela expressiva participação de gêneros comumente encontrados associados a substratos arenosos de ambientes lóticos e lênticos pouco profundos (SIMPSON & Bode, 1980; BASS, 1986a). A presença de outros componentes, como restos de mata ciliar, vegetação aquática, fragmentos de madeira, etc., contribuiu certamente para diversificar e diferenciar os vários reservatórios, mormente aqueles de menores dimensões, considerados verdadeiramente rurais, modificando a composição, a densidade numérica e a diversidade das taxocenoses de Chironomidae.

O R. Quinta da Felicidade apresentou a menor afinidade cenótica com os demais reservatórios. O elevado número de táxons e o baixo índice de dominância ($D2 < 0,30$) podem ser explicados pela variedade de biótopos (KOWNACKI, 1971) proporcionada pelos diferentes substratos reinantes, representados, principalmente, pela vegetação aquática e restos vegetais. Este parece ser o principal agente diferenciador do grupo IV. A presença considerável de *Nimbocera rhabdomantis*, provavelmente, possa ser interpretada como sendo táxon preferencial de brejos com fundo arenoso, como já observado por NESSIMIAN & SANSEVERINO (1995) no Brejo-Canal de Itaipuaçu, na Restinga de Maricá.

Situação oposta caracteriza o grupo I, ou seja, elevado índice de dominância ($D2 > 0,70$), reduzida riqueza de táxons e elevada densidade populacional, indicando, de acordo com WIELGOSZ *et al.* (1982), águas medianamente poluídas. A presença maciça de *Chironomus gr. decorus* e *Tanytus stellatus* (>70%) são um indicativo das características ambientais eutrofizadas desses reservatórios, e confirmam as observações de BAZZANTI & SEMINARA (1987) sobre o favorecimento, em tais ambientes, da presença de grupos endobentônicos sedentários detritívoros tolerantes e epibentônicos errantes algívoro-carnívoros (WASSON, 1984).

Os reservatórios pertencentes ao grupo II (R. do Lobo e R. Jacaré-Pepira) abrangeram as represas propriamente ditas, isto é, represas de pequeno porte, com sedimentos moles na maior parte de sua extensão e distribuição estratificada de matéria orgânica. Supostamente favorecidas pelos elevados teores de matéria orgânica e sedimentos moles e estáveis (ROBACK, 1980; VODOPICH & COWELL, 1984), as larvas de *Procladius* representaram seu mais importante componente bentônico, situação análoga à encontrada por PRAT (1980), SEPHTON *et al.* (1983) e KRZYZANEK (1986). Além disso, a co-participação dominante de *Fissimentum desiccatum* neste grupo de reservatórios confirma observações de CRANSTON & NOLTE (1996) a respeito do microhabitat preferencial da espécie, consistindo de sedimentos lodoso-arenosos (ricos em detritos orgânicos e areia fina).

O Grupo III reúne a maioria dos reservatórios rurais, cuja riqueza de táxons e dominância é variável, o que torna difícil a escolha do principal componente de caracte-

rização. Provavelmente, fator condicionante seja o efeito diferencial do entorno (mata ciliar, cultivados, etc.), contribuindo com maior ou menor participação de detritos alóctones, que favorecem a presença de determinados táxons.

Um quadro hipotético, resultante das características gerais do substrato e da estrutura cenótica (Tab. IV), tenta estabelecer uma classificação desses ambientes lênticos artificiais.

A caracterização desses 4 grupos pode ser considerada um ponto de referência para estudos futuros, reunindo os reservatórios rurais numa categoria a parte e permitindo a inclusão de outros reservatórios. O acompanhamento das estruturas recorrentes de dominância em cada categoria, além de facilitar o entendimento da dinâmica das comunidades de Chironomidae em regiões tropicais, possibilitará diferenciar com maior segurança alterações naturais ou induzidas pelas atividades antrópicas.

Tabela IV. Caracterização dos agrupamentos de reservatórios segundo as afinidades cenóticas, índices comunitários e feições dos biótopos predominantes. M.O. = matéria orgânica, CPOM = fragmentos vegetais.

Grupo	táxons característicos	características dos biótopos	H'	D2
I	<i>Tanytus stellatus</i> <i>Chironomus</i> gr. <i>decorus</i>	- sedimentos moles - elevados teores de M.O. fina - ação antrópica	< 1,5	> 0, 7
II	<i>Procladius</i> spl <i>Fissimentum desiccatum</i>	- sedimentos lodoso-arenosos - diferentes situações ambientais - distribuição estratificada de M.O. - represas maiores e mais profundas	1,5 < H' < 2,0	0,5 < D2 < 0,55
III	grupos variados conforme substrato predominante	- sedimentos arenosos - > ou < CPOM conforme vegetação - vegetação do entorno e presença de mata ciliar	2,0 < H' < 2,7	0,4 < D2 < 0,6
IV	<i>Nimbocera rhabdomantis</i> táxons fitófilos	- sedimentos arenosos - grande variedade de macrófitas aquáticas e CPOM (truncos, raízes) - baixa profundidade	> 2,7	< 0,3

Referências

- AAGARD, K. 1986. The chironomid fauna of North Norwegian lakes, with a discussion on methods of community classification. *Holarctic Ecology*, **9**: 1-12.
- BASS, D. 1986a. Habitat ecology of chironomid larvae of the Big Thicket streams. *Hydrobiologia*, **134**: 29-41.
- BASS, D. 1986b. Larval Chironomidae (Diptera) of the Big Thicket streams. *Hydrobiologia*, **135**: 271-285.
- BAZZANTI, M. & M. SEMINARA 1987. Environmental stress in a regulated eutrophic lake indicated by the profundal macrobenthic community. *Bolletino di zoologia*, **54**:261-266.
- BOLTT, R.E. 1969. The benthos of some southern african lakes. Part II. The epifauna and infauna of the benthos of Lake Sibayi. *Transactions of the Royal Society of South Africa*, **38**: 249-269.
- COHEN, A.S. 1986. Distribution and faunal associations of benthic invertebrates at Lake Turkana, Kenya. *Hydrobiologia*, **134**: 179-197.
- CRANSTON, P.S. & U. NOLTE 1996. *Fissimentum*, a new genus of drought-tolerant Chironomini (Diptera:Chironomidae) from the Americas and Australia. *Entomological News*, **107**(1): 1-15.
- DANCE, K.W. & H.B.N. HYNES 1980. Some effects of agricultural land use on stream insects communities. *Environmental Pollution Ser. A*, **22**: 19-28.
- DESMET, W.H.O. 1982. Observations on the immature Chironomidae of a polluted lowland brook-pond system (Antwerp, Belgium), aerated by the Phallus process. *Hydrobiologia*, **87**: 171-189.
- FITTKAU, E.J. & F. REISS 1979. Die zoogeographische Sonderstellung der neotropischen Chironomiden. *Spixiana*, **2**: 273-280.
- GAZAGNES, G. & H. LAVILLE 1985. Étude faunistique des Chironomides (Diptera) de la Haute Neste D'Aure (Pyrénées Centrales): impact des aménagements hydroélectriques. *Annales de Limnologie*, **21**(2): 149-159.
- HARPER, P.P. & L. CLOUTIER 1986. Spatial structure of the insect community of a small dimictic lake in the Laurentians (Québec). *Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie u hydrographie*, **71**(5): 655-685.

- HILDREW, A.G., TOWNSEND, C.R. & A. HASHAN 1985. The predatory Chironomidae of an iron-rich stream: feeding ecology and food web structure. *Ecological Entomology*, **10**: 403-413.
- KANIEWSKA-PRUS, M. & A. KIDAWA 1983. Application of some benthic indices for quality evaluation of water highly polluted with municipal sewage. *Polish Archives of Hydrobiology*, **30**(3): 263-269.
- KONDO, S. & S. HAMASHIMA 1983. Comparison of chironomid midge communities among three eutrophic reservoir in Nagoya City. *Japanese Journal of Ecology*, **33**: 11-15.
- KOWNACKI, A. 1971. Taxocens of Chironomidae in streams of the Polish High Tatra Mts. *Acta Hydrobiologica*, **13**(4): 439-464.
- KRZYZANEK, E. 1986. Development and structure of the Goczalkowice reservoir ecosystem. XIV Zoobenthos. *Ekologia polska*, **34**(3): 491-513.
- LOSOS, B. 1982. Communities of Chironomidae larvae (Diptera) in the epipotamon of the Jihlava River. *Scripta Facultatis Scientiarum Naturalium Universitatis Purkynianae Brunensis*, **12**(7): 335-348.
- MAITLAND, P.S. 1979. The distribution of zoobenthos and sediments in Loch Leven, Kinross, Scotland. *Archiv für Hydrobiologie*, **85**(1): 98-125.
- NESSIMIAN, J.L. & A.M. SANSEVERINO 1995. Structure and dynamics of Chironomid fauna from a sand dune marsh in Rio de Janeiro State, Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, **30**(4): 207-219.
- NOLTE, U. 1988. Small water colonization in pulse stable (várzea) and constant (terra firma) biotopes in the Neotropics. *Archiv für Hydrobiologie*, **113**(4): 541-550.
- NOLTE, U. 1989. Observations on Neotropical rainpools (Bolivia) with emphasis on Chironomidae (Diptera). *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, **24**: 105-120.
- PRAT, N. 1980. Bentos de los embalses españoles. *Oecologia Aquatica*, **4**: 3-43.
- RAE, J.G. 1989. Chironomid midges as indicators of organic pollution in the Scioto River Basin. *Ohio Journal of Science*, **89**(1): 5-9.
- REISS, F. 1977. Qualitative and quantitative investigations on the macrobenthic fauna of Central Amazon lakes. I. Lago Tupé, a black water on the lower Rio Negro. *Amazoniana*, **6**(2): 203-235.

- REISS, F. & J.F. SUBLETTE 1985. *Beardius* new genus, with note on additional Pan-American taxa (Diptera, Chironomidae). *Spixiana Supplement*, **11**: 179-193.
- ROBACK, S.S. 1969. Notes on the food of Tanypodinae larvae. *Entomological News*, **80**: 13-18.
- ROBACK, S.S. 1980. The immature chironomids of the Eastern United States IV. Tanypodinae-Procladiini. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, **132**: 1-63.
- SEPHTON, T.W., HICKS, B.A., FERNANDO C.H. & C.G. PATERSON 1983. Changes in the chironomid (Diptera: Chironomidae) fauna of Laurel Creek Reservoir, Waterloo, Ontario. *Journal of Freshwater Ecology*, **2**(1): 89-102.
- SIMPSON, W. & W. BODE 1980. Common larvae of Chironomidae (Diptera) from New York State streams and rivers. *Bulletin of the New York State Museum*, **439**: 1-105.
- SNEATH, P.H.A. & R.R. SOKAL 1973. *Numerical Taxonomy*. Freeman, San Francisco, 573 p.
- TARWID, M. 1969. Analysis of the contents of the alimentary tract of predatory Pelopiinae larvae (Chironomidae). *Ekologia polska, Ser. A*, **17**(6): 125-131.
- TITMUS, G. & R.M. BADCOCK 1981. Distribution and feeding of larval Chironomidae in a gravel-pit lake. *Freshwater Biology*, **11**: 263-271.
- TOKESHI, M. 1986. Resource utilization, overlap and temporal community dynamics: a null model analysis of an epiphytic Chironomid community. *Journal of Animal Ecology*, **55**: 491-506.
- TRIVINHO-STRIXINO, S. & G. STRIXINO 1995. *Larvas de Chironomidae (Diptera) do Estado de São Paulo. Guia de identificação e diagnose dos gêneros*. PPG-ERN/UFSCar. São Carlos, 229 p.
- VODOPICH, D.S. & B.C. COWELL 1984. Interaction of factors governing the distribution of a predatory aquatic insect. *Ecology*, **65**(1): 39-52.
- WASSON, J.G. 1984. L'utilisation des peuplements larvaires de Chironomidae (Diptera) pour la diagnose écologique des lacs: essai d'application aux deux lacs de Clairvaux (Jura, France). *Revue Française de Science de l'Eau*, **3**: 395-408.
- WHITTAKER, R.H. & C.W. FAIRBANKS 1958. A study of plankton and copepod communities in the Columbia Basin, southeastern Washington. *Ecology*, **39**: 46-65.

- WIELGOSZ, S. 1979. The effect of wastes from the town of Olsztyn on Invertebrate communities in the bottom of the river Lyna. *Acta Hydrobiologica*, **21**(2): 149-165.
- WIELGOSZ, S., ZOLTOWSKI, G. & B. KUFLINSKA 1982. The effect of organic sewage on the lithon zoocenosis in the Lyna River. *Ekologia polska*, **30**(1/2): 187-202.

Endereço:

STRIXINO, G. & S. TRIVINHO-STRIXINO
Universidade Federal de São Carlos, Laboratório de Entomologia aquática, DHB/UFSCar.