

## CHIRONOMIDAE (DIPTERA) DO RIO RIBEIRA (DIVISA DOS ESTADOS DE SÃO PAULO E PARANÁ) NUMA AVALIAÇÃO AMBIENTAL FAUNÍSTICA

Susana Trivinho-Strixino & Giovanni Strixino

### Abstract

**Chironomidae (Diptera) in Rio Ribeira (border between the States of São Paulo and Paraná) in an Environmental faunistic evaluation-** During a program of limnological characterization, the macrobenthic community was evaluated in a section of river Ribeira, in the area included of the future reservoir UHE Tijuco Alto. In the four expeditions, during XII/95 to IX/96, samples were collected in five stations included between Criminosa stream and Eldorado city (both in São Paulo state). Faunistic data analyzed (taxonomic composition, relative participation of different taxa, and community biotic indices) permitted establish an ecological evaluation of the area. From fifteen macroinvertebrate families identified, Chironomidae (Diptera) and Elmidae (Coleoptera) were the more representatives, contributing respectively with 67.7% and 16.9% of total macroinvertebrates. Among Chironomidae predominated typical genera of sand bottom of lotic environments, with higher participation of *Caladomyia* > *Polypedilum* (*Tripodura*) > *Polypedilum* (*Polypedilum*). Community indices ( $H' = 2.65$ ;  $I_{Mg} = 4.50$ ) and biotic indices ( $IB_{BMWP} = 74$ ;  $IB_H = 1.75$ ) point towards good biological quality of the water in river Ribeira.

---

Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Laboratório de Entomologia Aquática, Universidade Federal de São Carlos. Caixa Postal 676, Rodovia Washington Luís, Km 235, CEP: 13565-905 São Carlos, SP, Brasil. E-mail: [strixino@power.ufscar.br](mailto:strixino@power.ufscar.br)

**Key words:** Diptera; Chironomidae, river macroinvertebrates, faunist river evaluation, biotic index

## Resumo

Durante um programa de caracterização limnológica, foi avaliado um trecho do Rio Ribeira, contido na área de influência do futuro reservatório da UHE Tijuco Alto, através da comunidade macrobentônica. Em 4 campanhas de coleta, no período de XII/95 a IX/96, foram colhidas amostras de sedimento em 5 pontos do rio compreendidos entre o Córrego das Criminosas e o município de Eldorado, ambos no estado de São Paulo. Os dados faunísticos analisados (composição taxonômica, participação relativa de cada táxon, índices comunitários e bióticos) permitiram estabelecer a seguinte avaliação preliminar: 1- Das 15 famílias de macroinvertebrados assinaladas, Chironomidae (Diptera) e Elmidae (Coleoptera) foram as mais representativas, contribuindo, respectivamente, com 67,7% e 16,9% do total; 2- Entre os Chironomidae predominaram gêneros típicos de substratos arenosos de ambientes lóticos, isto é *Caladomyia* > *Polypedilum (Tripodura)* > *Polypedilum (Polypedilum)*; 3- Os índices comunitários ( $H' = 2,65$ ;  $I_{Mg} = 4,50$ ) e bióticos ( $IB_{BMWP} = 74$ ;  $IB_H = 1,75$ ) apontaram para boa qualidade biológica da água.

## Introdução

A estrutura da comunidade bentônica tem sido amplamente utilizada para diagnóstico de situações de impacto decorrentes de despejos orgânicos em rios e lagos (Wiederholm, 1973; Metcalfe, 1989). Existem, também, evidências de que a fauna de invertebrados residentes possa responder, de maneira previsível e indicativa, a poluentes específicos, tais como metais pesados (Winner *et al.*, 1980) ou a práticas agrícolas que aportam ao sistema fertilizantes químicos e pesticidas (Dance & Hynes, 1980). Da mesma forma, manejos ambientais com finalidades hidroelétricas, contribuem para estabelecer situações de impacto capazes de modificar a comunidade lótica preexistente (Gazagnes & Laville, 1985).

Outrossim, aceita-se, geralmente, que as comunidades que vivem em águas turbulentas de rios sejam mais sensíveis aos impactos do que aquelas

que vivem em remansos de zonas ribeirinhas (Hawkes, 1979). A desoxigenação, um dos principais fatores envolvidos na poluição orgânica, afeta organismos que vivem tanto em substratos duros como moles, de acordo com demandas de oxigênio e tolerâncias diferenciais. Conseqüentemente, os macroinvertebrados que habitam preferencialmente cada substrato com diferentes tipos de correnteza podem ser eficientes para reunir informações complementares a respeito das condições ambientais.

Dentro do Programa de caracterização limnológica de um trecho do rio Ribeira, contido dentro da área de influência do futuro reservatório da Usina Hidroelétrica (UHE) Tijuco Alto (UFSCar/CBA, 1997), foi feita uma avaliação da comunidade macrobentônica com o objetivo de estabelecer um diagnóstico preliminar da qualidade biológica da água, que deverá servir de base para o futuro programa piloto de monitoramento ambiental.

### **Material e Métodos**

O rio Ribeira foi estudado num trecho compreendido entre os municípios de Adrianópolis e Eldorado. Para a fauna bentônica foram realizadas amostragens em 4 períodos (XII/95, III/96, VI/96 e IX/96) em 5 estações (Fig. 1) previamente estabelecidas: M<sub>1</sub> - Rio Ribeira (eixo da futura barragem); M<sub>2</sub> - Rio Ribeira (junto à foz do Córrego das Criminosas); J<sub>3</sub> - Rio Ribeira (2 Km a jusante da Cidade de Adrianópolis); J<sub>4</sub> - Rio Ribeira (aproximadamente 2 Km à montante de Iporanga); J<sub>5</sub> - Rio Ribeira (adjacente à cidade de Eldorado).

As amostragens foram realizadas utilizando-se uma draga tipo Van Veen com 377cm<sup>2</sup> de superfície. O material foi acondicionado em recipientes de plástico e fixado em formalina a 10%. No laboratório, após caracterização superficial do tipo de sedimento (Tab. I), o material foi lavado e separado com peneira (0,21mm de malha) e os macroinvertebrados assim definidos foram identificados segundo Merritt & Cummins (1984) e Trivinho-Strixino & Strixino (1995).

Os dados faunísticos obtidos foram analisados através da composição taxonômica (famílias de macroinvertebrados; gêneros de Chironomidae) e da participação relativa (grau de dominância) de cada táxon. Os resultados foram sumarizados utilizando-se, além das informações sobre os táxons mais representativos no trecho estudado, índices diversos, os quais têm sido empregados usualmente em avaliações da qualidade da água (Washington, 1984). As métricas utilizadas foram:



## Resultados e Discussão

Nas 5 estações do Rio Ribeira foram coletados exemplares de 15 famílias de macroinvertebrados bentônicos. Destas, apenas Chironomidae (Diptera) e Elmidae (Coleoptera) foram as mais representativas, estando presentes na maioria das amostras, e contribuindo, respectivamente, com 67,7% e 16,9% do total de invertebrados. A tabela III expressa a participação de cada família. Como se pode notar, o número de famílias, embora pequeno, indica baixa semelhança entre as estações de coleta e maior variedade de táxons na estação J<sub>3</sub>, localizada próximo à cidade de Adrianópolis. Estas diferenças podem estar indicando variedade de situações ambientais ao longo do trecho analisado ou, o que é mais provável, o tipo de distribuição em agregados, característico desta macrofauna.

Larvas de Elmidae foram coletadas em todas as estações, sendo mais abundantes na estação J<sub>3</sub>, cujas características físicas do sedimento (presença de seixos e grânulos) parecem ter sido mais adequadas à colonização desse grupo. Os representantes desta família de Coleoptera são habitantes típicos de porções mais rápidas de córregos e rios (White *et al.* 1984). Suas larvas vivem em zonas de erosão de ambientes lóticos, onde ocorrem sob rochas, entre detritos submersos, ou mais raramente, em sedimentos arenosos, onde se alimentam de detritos e/ou algas perifíticas (coletoras, raspadoras) (Coffman *et al.*, 1971)

A família Chironomidae inclui os representantes considerados mais ubíquos e usualmente mais abundantes da entomofauna aquática. O grupo é possivelmente o mais amplamente adaptado em relação aos demais insetos aquáticos, apresentando diversas adaptações ecológicas e biológicas que os torna aptos a explorar diferentes habitats (Pinder, 1983). Vivem em todos tipos de águas doces, freqüentemente atingindo elevadas densidades populacionais. Suas larvas constituem importante item na dieta de peixes, como também podem ser indicadoras da qualidade ambiental (algumas espécies são muito específicas em suas exigências ambientais, enquanto outras são relativamente tolerantes a vários poluentes).

Os representantes desta família constituíram o grupo que melhor caracterizou a fauna bentônica do trecho estudado do Rio Ribeira, estando presentes nas 5 estações de coleta, com participação superior a 60% na maioria delas.

Foram coletadas larvas e pupas de Chironomidae pertencentes a 15 táxons (2 Tanypodinae, 9 Chironominae e 4 Orthoclaadiinae) (Tab.

IV). Tanypodinae tiveram uma participação muito discreta, contribuindo com menos de 2,0% do total de exemplares da família. Orthocladiinae, cujos representantes são freqüentemente encontrados em águas correntes, também tiveram pequena participação (aproximadamente 16,6%), destacando-se os gêneros *Lopescladius*, *Cricotopus* e *Orthocladius*. Ao contrário, as larvas da subfamília Chironominae foram as mais numerosas, com 9 táxons, destacando-se os gêneros *Caladomyia* e *Polypedilum*.

Embora o número de unidades de amostragens em cada estação tenha sido pequena, os resultados parciais permitem detectar pequenas diferenças nas dominâncias dos táxons de Chironomidae (Tab. IV). No ponto M<sub>2</sub>, com densidade numérica média de 300 larvas.m<sup>-2</sup>, destacaram-se *Caladomyia* com 56,3 % e *Cryptochironomus* com 21,9 %. No ponto M<sub>1</sub>, com 900 larvas.m<sup>-2</sup>, predominaram *Polypedilum* (*Tripodura*), *Saetheria* e *Fissimentum* englobando 78,8% do total de larvas. No ponto J<sub>3</sub>, onde se concentrou a maior variedade (11 táxons) e a maior densidade numérica (2100 larva.m<sup>-2</sup>), sobressaíram *Cladotanytarsus*, *Polypedilum* (*Polypedilum*) e *Lopescladius* totalizando 65,0% dos indivíduos da família. As demais estações J<sub>4</sub> e J<sub>5</sub> foram as mais pobres, respectivamente com 3 táxons (90 larvas.m<sup>-2</sup>) e 5 táxons (150 larvas.m<sup>-2</sup>). No geral, os táxons que melhor caracterizaram a comunidade bentônica do rio Ribeira (pela sua maior participação) foram *Caladomyia* > *Polypedilum* (*Tripodura*) > *Polypedilum* (*Polypedilum*).

A comunidade macrobentônica do Rio Ribeira durante o período de coletas deste estudo (XII/95 a IX/96) apresentou características, sumarizadas na tabela V, que possibilitaram estabelecer uma avaliação biológica da qualidade da água.

Os valores e índices aqui apresentados devem ser considerados como sendo uma caracterização preliminar do Rio Ribeira nos trechos que incluíram as estações de coleta (M<sub>2</sub>, M<sub>1</sub>, J<sub>3</sub>, J<sub>4</sub> e J<sub>5</sub>) e representando apenas um diagnóstico parcial da estrutura dessa comunidade macrobentônica.

**Tabela II**  
**Caracterização físico-química das estações de coleta no rio Ribeira**  
**(valores médios do período segundo relatório técnico UFSCar/CBA, 1997).**

	M <sub>2</sub>	M <sub>1</sub>	J <sub>3</sub>	J <sub>4</sub>	J <sub>5</sub>
Temperatura do ar	23,0 <sup>0</sup> C	23,4 <sup>0</sup> C	19,8 <sup>0</sup> C	22,8 <sup>0</sup> C	20,3 <sup>0</sup> C
Temperatura da água	19,9 <sup>0</sup> C	20,6 <sup>0</sup> C	19,7 <sup>0</sup> C	21,1 <sup>0</sup> C	21,1 <sup>0</sup> C
PH	7,98	7,97	7,81	7,78	7,44
Condutividade (µS/cm)	99,5	103,5	98,2	87,7	76,5
Turbidez (NTU)	21,1	40,5	36,6	15,4	33,9
O <sub>2</sub> (mg/l)	9,33	9,60	9,44	9,09	8,37

**Tabela III**  
**Famílias de macroinvertebrados do rio Ribeira com**  
**seus respectivos graus de dominância numérica.**

Famílias	M <sub>2</sub>	M <sub>1</sub>	J <sub>3</sub>	J <sub>4</sub>	J <sub>5</sub>	T. Geral
<b>Ephemeroptera</b>						
Baetidae	□	□	□			○
Caenidae	□					○
Trichorythidae			□			○
<b>Odonata</b>						
Gomphidae					□	○
<b>Trichoptera</b>						
Helicopsychidae			○			○
Polycentropodidae	□					○
<b>Coleoptera</b>						
Elmidae	□	●	◆	◆	□	◆
Hydrophilidae		○	○			○
<b>Diptera</b>						
Ceratopogonidae			○	■	□	○
Chironomidae	■	■	■	■	■	■
Tipulidae	□		●			□
<b>Oligochaeta</b>						
Naididae			○		□	○
Tubificidae	□		○	●	●	○
<b>Gastropoda</b>						
Limnaeidae					●	○
<b>Bivalvia</b>						
Sphaeriidae	□		○		■	□

■ > 30%    ◆ 10-30%    ● 5-10%    □ 2-5%    ○ < 2%

**Tabela IV**  
**Caracterização das estações de coleta no Rio Ribeira**  
**segundo o grau de dominância dos táxons de Chironomidae.**

Grau de Domin.	M <sub>2</sub>	M <sub>1</sub>	J <sub>3</sub>	J <sub>4</sub>	J <sub>5</sub>
Táxons eudomin. >30%	<i>Caladomyia</i>	<i>Polypedium</i> ( <i>Tripodura</i> )	-	<i>Polypedium</i> ( <i>Tripodura</i> )	-
Táxons domin. (10-30%)	<i>Cryptochironomus</i>	<i>Saetheria</i>	<i>Caladomyia</i>		<i>Cryptochironomus</i>
		<i>Fissimentum</i>	<i>Polypedium</i>		<i>Paralauterborniella</i>
		<i>Polypedium</i> ( <i>Polypedium</i> )	<i>Polypedium</i> ( <i>Polypedium</i> )		<i>Saetheria</i>
			<i>Lopescladius</i>		<i>Djalmabatista</i>
					<i>Polypedium</i> ( <i>Tripodura</i> )
Táxons Sub-domin. (5-10%)	<i>Polypedium</i> ( <i>Tripodura</i> )	<i>Caladomyia</i>	<i>Polypedium</i> ( <i>Tripodura</i> )	<i>Paratendipes</i>	
	<i>Lopescladius</i>		<i>Cricotopus</i>	<i>Endochironomus</i>	
	<i>Orthocladius</i>		<i>Cryptochironomus</i>		
			<i>Orthocladius</i>		
Táxons Recess. (< 5 %)	<i>Djalmabatista</i>	<i>Cryptochironomus</i>	<i>Ablabesmyia</i>		
		<i>Djalmabatista</i>	<i>Saetheria</i>		
		<i>Paratendipes</i>	<i>Paratendipes</i>		
			<i>Thiennemaniella</i>		

**Tabela V****Caracterização geral da comunidade macrobentônica do rio Ribeira.**

Número de Famílias	15
Famílias dominantes	Elmidae (Coleoptera) Chironomidae (Diptera)
Nº de táxons de Chironomidae	15 (presença de gêneros típicos de substratos arenosos de ambientes lóticos)
Chironomidae dominantes	<i>Caladomyia</i> , <i>Polypedilum (Polypedilum)</i> , <i>Polypedilum (Tripodura)</i>
Índice de Diversidade	$H' = 2,65$ ( $H' = 2,0 - 3,0$ : água com algum distúrbio)
Índice Comunitário	$I_{Mg} = 4,50$
Índices Bióticos	$IB_H = 1,75$ ( $IB = 1,75 - 2,25$ : qualidade biológica da água boa) $IB_{BMWP} = 74$ ( $80 - 61$ : qualidade biológica da água boa)

**Referências Bibliográficas**

- Armitage, P.D.; Moss, D.; Wrigth, J. F. & Furse, M. T., 1983. The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running-water sites. **Water Res.** **17**:333-347.
- Coffman, W.P.; Cummins, K.W. & Wuycheck., 1971. Energy flow in a woodland stream ecosystem. I. Tissue support thophic structure of the autumnal community. **Arch. Hydrobiol.** **68**:232-276.
- Dance, K.W. & Hynes, H.B.N., 1980. Some Effects of Agricultural Land Use on Stream Insects Communities. **Environ. Poll. Ser. A.** **22**:19-28.
- Gazagnes, G. & Laville, H., 1985. Étude faunistique des Chironomides (Diptera) de la Haute Neste d'Aure (Pyrénées Centrales): impact des aménagements hydroélectriques. **Ann.Limnol.** **21**:149-159.

- Hawkes, H.A., 1979. Invertebrates as Indicators of water quality. *In: Biological indicators of water quality*. Evison, A.A. ed., J. Wiley and Sons, Chichester, New York, Toronto. 2/1-2:45.
- Hilsenhoff, W.L., 1982. **Using a biotic index to evaluate water quality in streams**. Technical Bulletin 132. Department of Nature Resource Madison, WI. 22 p.
- Hilsenhoff, W.L., 1988. Rapid field assessment of organic pollution with a family-level biotic index. **J. N. Amer. Benthol. Soc.** 7:65-68.
- Margalef, R., 1958. Information theory in ecology. **Gen. Syst.** 3:36-71.
- Merritt, R.W. & Cummins, K.W. (eds.) 1984. **An introduction to aquatic insects of North America**. Kendall/Hunt Publish. Co. 721 p.
- Metcalfe, J.L., 1989. Biological Water Quality Assessment of Running Waters Based on Macroinvertebrate Communities: History and Present status in Europe. **Environ. Pollut.** 60:101-139.
- Pinder, L.C.V., 1983. 1. The larvae of Chironomidae (Diptera) of the Holarctic region - Introduction. **Entomol. Scand. Suppl.** 19:7-10.
- Shannon, C.E. & Weaver, W., 1949. **The mathematical theory of communication**. The University of Illinois Press Urbana.
- 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. 229 p.
- UFSCar/CBA., 1997. **Plano de controle ambiental UHE Tijuco Alto. Plano de Monitoramento limnológico: fase I**. Contrato Fai-UFSCar/CBA, 30/08/95. São Carlos. UFSCar. 108 p. (Relatório Técnico).
- Washington, H.G., 1984. Diversity, Biotic and Similarity Indices: a review with special relevance to Aquatic Ecosystems. **Water Res.** 18:653-694.

- White, D.S.; Brigham, W.U.; Doyen, J.T., 1984. **Aquatic Coleoptera**. In : **An introduction to the aquatic insects of North America**. Merritt, R. W. & Cummins, K. (eds.). Kendall/ Hunt Publish. Co. 721 p.
- Winner, H.E.; Boesel, M.W.; Farrell, M.P., 1980. Insect Community Structure as an Index of Heavy-Metal Pollution in Lotic Ecosystems. **Can. J. Fish. Aquat. Sci.** **37**: 647-655.
- Wiederholm, T., 1973. Bottom fauna as an Indicator of Water quality in Sweden's Large Lakes. **Ambio** **2**:107-110.