

Levantamento preliminar da entomofauna aquática do centro nacional de pesquisa de peixes tropicais (CEPTA)

Juliano José CORBI¹, Edson Vieira SAMPAIO¹, Valdelânia Ribeiro DE RIBEIRO², Mario Donizete DOMINGOS³, Cleir Ferraz FREIRE¹, Patricia Santos FERREIRA¹, Marlon Peláez RODRÍGUEZ³, Nilton Torres ROJAS¹ & Susana Trivinho STRIXINO⁴

RESUMO

No presente trabalho, foram coletados insetos aquáticos presentes em seis sistemas na microbacia do córrego Barrinha situados dentro dos limites do Centro Nacional de Pesquisa de Peixes Tropicais (CEPTA). As coletas foram realizadas em junho de 1999 utilizando-se puçá e draga do tipo Ekman-Birge para retirada de amostras de sedimento. O material coletado foi levado ao laboratório, lavado em peneiras com 0,21 mm de abertura de malha, triadas em bandejas transluminadas (sob fonte luminosa) e fixadas em álcool a 70%. A identificação dos exemplares foi feita, no menor nível taxonômico possível, utilizando-se literatura especializada. Foram coletadas 37 famílias entre as 8 ordens de insetos aquáticos. Foram realizadas as análises de similaridade entre os ambientes e a diversidade. O presente estudo teve por objetivo avaliar a qualidade biológica da água por intermédio das análises da entomofauna encontrada nos diferentes pontos de coleta.

Palavras-chave: Insetos Aquáticos; Unidade Taxonômica; Dominância; Similaridade; Diversidade.

1. Aluno do Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais – UFSCar.

2. Aluna do Programa de Pós-graduação em Biologia Comparada – USP, Ribeirão Preto.

3. Aluno do Programa de Pós-graduação em Ciências da Engenharia Ambiental – USP, EESC.

4. Professora adjunto do Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais – UFSCar.

ABSTRACT

Preliminary survey of the aquatic entomofauna of the national research center of tropical fish (CEPTA)

In this present work, the aquatic insects, found in six systems of the Barrinha stream watershed, situated inside the limits of the National Research Center of Tropical Fish (CEPTA) were studied. The analysis of the material sampled with net type "puçá" and with Ekman-Birge dredge revealed the presence of 37 families among 8 orders of aquatic insects. The material collected was transported to the laboratory, washed in a sieve with 0.21 mm opening mesh, selected on illuminated tray and fixed in 70% alcohol. The identification of the units was made at the lowest possible taxonomic level on the basis of the available published data. Analysis of the similarity between the environments and diversity in each environment were performed. The aim of this study was to analyze the water quality through the analysis of the aquatic fauna found in the different points of collect.

Key words: Aquatic Insects; Taxonomic Unit; Dominance; Similarity; Diversity.

INTRODUÇÃO

Numerosos grupos animais compõem a comunidade de macroinvertebrados aquáticos, sendo os mais representativos, tanto numérica quanto qualitativamente, os Insetos, Anelídeos, Crustáceos e Moluscos. Segundo Ward (1992), os insetos representam 95% do total de espécies de macroinvertebrados, com grande variedade morfológica, ajustes fisiológicos e adaptações comportamentais que lhes permitem habitar todos os tipos de corpos d'água, sendo, portanto, um dos grupos que melhor caracteriza essa comunidade.

Sistemas de avaliação da qualidade da água, utilizando macroinvertebrados, têm sido desenvolvidos para contribuir na averiguação do grau de conformidade ou desvio em relação aos padrões ou normas predeterminadas de qualidade ambiental. Tal abordagem visa detectar mudanças na estrutura das assembléias de macroinvertebrados associadas a impactos antrópicos, reunindo as informações por intermédio de um valor, índice, classe etc. (Armitage et al., 1983). Embora esse procedimento possa reduzir informações ecológicas relevantes e diminuir a precisão analítica, essa forma de avaliação resulta em informações de fácil acesso para não especialistas, e o custo é relativamente baixo.

Esses grupos são importantes na criação de peixes por participarem da ecologia do viveiro. Interferem na qualidade da água por intermédio da ciclagem de nutrientes, diminuindo a quantidade de detritos e incrementando a cadeia alimentar (Esteves, 1988; Wade et al., 1989), podendo servir diretamente como alimento para inúmeras espécies de peixes. Algumas espécies das ordens Odonata, Diptera e Heteroptera

têm sido responsabilizadas pela predação de fases jovens de peixes, causando grandes perdas. A compreensão das interações insetos aquáticos-peixes é fundamental tanto para a dinâmica de ecossistemas naturais como para o manejo de recursos aquáticos para produção de alimento (Healey, 1984). O conhecimento da entomofauna dos corpos hídricos do CEPTA deve levar a uma compreensão mais apurada dos processos ecológicos de importância na criação de peixes, além de propiciar conhecimento valioso de taxonomia dos insetos aquáticos tropicais.

O conhecimento dessa comunidade é importante para um diagnóstico ambiental geral e subsídio para a busca de solução dos problemas decorrentes da atividade antrópica que geram impactos ambientais indesejáveis (Jørgensen & Vollenweider, 1989). O principal objetivo deste trabalho é apresentar uma avaliação ambiental preliminar dos diversos corpos d'água situados dentro dos limites do Centro Nacional de Pesquisa de Peixes Tropicais (CEPTA) por intermédio do estudo de sua entomofauna, além de avaliar a similaridade entre esses ambientes e a diversidade e riqueza em unidades taxonômicas em cada ambiente.

MATERIAL E MÉTODOS

Os pontos de coleta se localizam na área do CEPTA, na microbacia do córrego Barrinha, com 850 ha, localizado no município de Pirassununga, São Paulo (Nascimento, 2000). As coletas foram realizadas em junho de 1999 em seis sistemas da microbacia do córrego Barrinha. Nos pontos 1, 3, 4 e 6, as coletas foram realizadas com rede do tipo puçá e nos pontos 2 e 5 utilizou-se draga do tipo Ekman-Birge (225 cm²).

As coletas foram realizadas nos seguintes biótopos:

- Ponto 1 Córrego Barrinha, antes do ponto de captação para abastecimento dos viveiros. O fundo é arenoso, com vegetação serrapilheira no leito. A mata ciliar cobre o leito do córrego.
- Ponto 2 Represa – possui uma área de 5 ha, o fundo é argilo-arenoso e a vegetação aquática é ausente. A coleta foi realizada a 1,2 e a 2,0 m de profundidade, a cerca de 15,0 m da margem.
- Ponto 3 Canaletas e caixas de abastecimento dos viveiros. São estruturas de alvenaria com águas turbilhonadas.
- Ponto 4 Macrófitas dos viveiros de criação. As espécies predominantes são *Eichhornia crassipes*, *Nitella* sp. e *Mayaca* sp.
- Ponto 5 Sedimento de fundo do viveiro de criação. O fundo é argiloso. A profundidade de coleta foi de 0,7 m.
- Ponto 6 Efluente dos viveiros para o rio Mogi-Guaçu. O fundo é argiloso, com pouca vegetação marginal e muitas raízes e folhas mortas.

O material coletado, transferido para o laboratório, foi lavado em peneira com malha de 0,21 mm de abertura e triado em bandejas transiluminadas (sob fonte luminosa), e os exemplares foram fixados e preservados em álcool a 70%.

A identificação das famílias foi feita com auxílio de estereomicroscópio, utilizando as chaves taxonômicas adaptadas de McCafferty (1981) e literatura especializada (Merritt & Cummins, 1984).

Para a identificação da subfamília e tribos de Chironomidae foi utilizado guia de identificação de Trivinho-Strixino & Strixino (1995).

Para testar a similaridade qualitativa das comunidades dos pontos amostrados foi utilizado índice de similaridade de Dice. O dendrograma foi construído utilizando-se o coeficiente de correlação de Pearson (ligação completa). As comunidades foram caracterizadas por intermédio da aplicação dos índices de riqueza de Margalef e do índice de diversidade de Shannon-Wiener.

RESULTADOS

No CEPTA, foram encontradas 37 famílias entre 8 ordens de insetos (Tabela I).

TABELA I Listas de insetos identificados nos diferentes ambientes aquáticos do CEPTA (Pirassununga/SP) em junho de 1999.

| ORDEM | FAMÍLIA OU TRIBO |
|-----------------|------------------|
| ODONATA | Libellulidae |
| | Coenagrionidae |
| | Aeshnidae |
| | Protoneuridae |
| | Calopterygidae |
| | Gomphidae |
| HETEROPTERA | Nepidae |
| | Belostomatidae |
| | Naucoridae |
| | Noctonectidae |
| | Gerridae |
| | Pleidae |
| EPHEMEROPTERA | Veliidae |
| | Caenidae |
| | Baetidae |
| | Leptohiphidae |
| | Leptophlebiidae |
| | Euthyplociidae |
| Polymitarcyidae | |

TABELA I Listas de insetos identificados nos diferentes ambientes aquáticos do CEPTA (Pirassununga/SP) em junho de 1999 (*continuação*).

| ORDEM | FAMÍLIA OU TRIBO |
|-----------------|-------------------------------|
| COLEOPTERA | Hydrophilidae |
| | Crysolmelidae |
| | Elmidae |
| | Gyrinidae |
| | Amphizoidae |
| | Dytiscidae |
| PLECOPTERA | Perlidae |
| TRICHOPTERA | Hydropsychidae |
| | Leptoceridae |
| | Polycentropodidae |
| | Odontoceridae |
| LEPIDOPTERA | Pyralidae |
| DIPTERA | Ceratopogonidae |
| | Stratiomyidae |
| | Culicidae |
| | Tipulidae |
| | Simullidae |
| | Chironominae |
| | Tanytarsini |
| | Chironomini/Pseudochironomini |
| | Tanypodinae |
| | Não Pentaneurini |
| | Pentaneurini |
| Orthoclaadiinae | |

A fauna encontrada no ponto 1 (Tabela II) é típica de águas correntes e límpidas. Por exemplo, Plecoptera, Coleoptera e Heteroptera apresentaram maior número de famílias, seguidos de Odonata, Diptera e Trichoptera. A unidade taxonômica operacional (UTO) mais abundante foi Chironomini/Pseudochironomini (Chironomidae).

No ponto 2 foram encontradas somente 3 famílias (Tabela III), sendo que Chironomidae (Diptera) foi o grupo mais abundante.

No ponto 3, Chironomini/Pseudochironomini apresentou-se muito abundante, seguido de Hidropsychidae (Trichoptera) (Tabela IV).

No ponto 4 também foi encontrado um grande número de UTOs, com alta dominância de Chironomidae (Diptera), Odonata e Ephemeroptera, além da presença de outros grupos, como Coleoptera, Trichoptera e Heteroptera (Tabela V).

TABELA II Número de insetos e porcentagem encontrados no ponto 1 – córrego Barrinha (Pirassununga/SP) em junho de 1999.

| ORDEM | FAMÍLIA OU TRIBO | Nº | % |
|---------------|-------------------------------|----|------|
| ODONATA | Libellulidae | 5 | 4,5 |
| | Gomphidae | 5 | 4,5 |
| | Calopterygidae | 3 | 2,7 |
| HETEROPTERA | Belostomatidae | 1 | 0,9 |
| | Vellidae | 2 | 1,8 |
| | Naucoridae | 1 | 0,9 |
| | Pleidae | 2 | 1,8 |
| PLECOPTERA | Perlidae | 2 | 1,8 |
| EPHEMEROPTERA | Leptophlebiidae | 8 | 7,3 |
| COLEOPTERA | Elmidae | 5 | 4,5 |
| | Gyrinidae | 1 | 0,9 |
| | Dytiscidae | 2 | 1,8 |
| | Amphizoidae | 4 | 3,6 |
| TRICHOPTERA | Hydropsychidae | 10 | 9,1 |
| | Leptoceridae | 5 | 4,5 |
| | Odontoceridae | 7 | 6,4 |
| DIPTERA | Ceratopogonidae | 4 | 3,6 |
| | Tipulidae | 4 | 3,6 |
| | Pentaneurini | 2 | 1,8 |
| | Não Pentaneurini | 2 | 1,8 |
| | Tanytarsini | 5 | 4,5 |
| | Orthoclaadiinae | 2 | 1,8 |
| | Chironomini/Pseudochironomini | 28 | 25,5 |

TABELA III Número de insetos e porcentagem encontrados no ponto 2 – represa (Pirassununga/SP) em junho de 1999.

| ORDEM | FAMÍLIA OU TRIBO | Nº | % |
|---------------|-------------------------------|----|------|
| EPHEMEROPTERA | Euthyplociidae | 1 | 1,1 |
| DIPTERA | Ceratopogonidae | 1 | 1,1 |
| | Pentaneurini | 1 | 1,1 |
| | Não Pentaneurini | 36 | 40,0 |
| | Orthoclaadiinae | 1 | 1,1 |
| | Chironomini/Pseudochironomini | 50 | 55,6 |

TABELA IV Número de insetos e porcentagem encontrados no ponto 3 – canaleta (Pirassununga/SP) em junho de 1999.

| ORDEM | FAMÍLIA OU TRIBO | Nº | % |
|-------------|-------------------------------|-----|------|
| ODONATA | Libellulidae | 1 | 0,2 |
| HETEROPTERA | Pleidae | 4 | 0,7 |
| COLEOPTERA | Elmidae | 4 | 0,7 |
| TRICHOPTERA | Hydropsychidae | 80 | 15,0 |
| DIPTERA | Simullidae | 21 | 3,9 |
| | Pentaneurini | 28 | 5,2 |
| | Não pentaneurini | 11 | 2,1 |
| | Tanytarsini | 20 | 3,7 |
| | Orthocladiinae | 15 | 2,8 |
| | Chironomini/Pseudochironomini | 350 | 65,5 |

TABELA V Número de insetos e porcentagem encontrados no ponto 4 – macrófitas – viveiro (Pirassununga/SP) em junho de 1999.

| ORDEM | FAMÍLIA OU TRIBO | Nº | % |
|---------------|-------------------------------|----|------|
| ODONATA | Libellulidae | 55 | 13,5 |
| | Coenagrionidae | 33 | 8,1 |
| | Aeshnidae | 15 | 3,7 |
| | Belostomatidae | 9 | 2,2 |
| | Protoneuridae | 1 | 0,2 |
| HETEROPTERA | Nepidae | 1 | 0,2 |
| | Noctonectidae | 7 | 1,7 |
| | Gerridae | 1 | 0,2 |
| EPHEMEROPTERA | Caenidae | 51 | 12,5 |
| | Baetidae | 15 | 3,7 |
| | Leptohyphidae | 2 | 0,5 |
| | Leptophlebiidae | 1 | 0,2 |
| | Polycentropodidae | 3 | 0,7 |
| | Polymitarcyidae | 3 | 0,7 |
| COLEOPTERA | Hydrophilidae | 13 | 3,2 |
| | Crisomelidae | 2 | 0,5 |
| TRICHOPTERA | Hydropsychidae | 4 | 1,0 |
| | Odontoceridae | 3 | 0,7 |
| DIPTERA | Ceratopogonidae | 2 | 0,5 |
| | Stratiomyidae | 1 | 0,2 |
| | Culicidae | 7 | 1,7 |
| | Simullidae | 2 | 0,5 |
| | Pentaneurini | 43 | 10,6 |
| | Não Pentaneurini | 1 | 0,2 |
| | Tanytarsini | 29 | 7,1 |
| | Orthocladiinae | 20 | 4,9 |
| | Chironomini/Pseudochironomini | 83 | 20,4 |

As UTOs amostradas no ponto 5 (sedimento – viveiro) (Tabela VI) foram semelhantes às ocorrentes no ponto 2 (Tabela III, sedimento – represa), indicando biótopos similares.

O efluente (ponto 6) apresentou fauna diferenciada, observando-se a existência de grupos encontrados em ambientes lênticos (Libellulidae e Gomphidae) e também grupos comumente encontrados em ambientes lóticos como Simullidae (Tabela VII).

TABELA VI Número de insetos e porcentagem encontrados no ponto 5 – sedimento – viveiro (Pirassununga/SP) em junho de 1999.

| ORDEM | FAMÍLIA OU TRIBO | Nº | % |
|---------------|-------------------------------|----|------|
| EPHEMEROPTERA | Polymitarcyidae | 2 | 3,4 |
| DIPTERA | Ceratopogonidae | 1 | 1,7 |
| | Pentaneurini | 2 | 3,4 |
| | Não Pentaneurini | 4 | 6,9 |
| | Tanytarsini | 4 | 6,9 |
| | Chironomini/Pseudochironomini | 45 | 77,6 |

TABELA VII Número de insetos e porcentagem encontrados no ponto 6 – efluente (Pirassununga/SP) em junho de 1999.

| ORDEM | FAMÍLIA OU TRIBO | Nº | % |
|-------------|-------------------------------|----|------|
| ODONATA | Libellulidae | 7 | 7,2 |
| | Coenagrionidae | 2 | 2,1 |
| | Gomphidae | 1 | 1,0 |
| HETEROPTERA | Noctonectidae | 1 | 1,0 |
| | Vellidae | 3 | 3,1 |
| COLEOPTERA | Dytiscidae | 1 | 1,0 |
| TRICHOPTERA | Hydropsychidae | 1 | 1,0 |
| | Odontoceridae | 2 | 2,1 |
| LEPIDOPTERA | Pyralidae | 1 | 1,0 |
| DIPTERA | Simullidae | 36 | 37,1 |
| | Pentaneurini | 28 | 28,9 |
| | Não pentaneurini | 2 | 2,1 |
| | Tanytarsini | 3 | 3,1 |
| | Orthoclaadiinae | 1 | 1,0 |
| | Chironomini/Pseudochironomini | 8 | 8,2 |

Obteve-se maior similaridade qualitativa entre os sedimentos (represa e viveiro), seguidos pela similaridade entre a canaleta e o efluente (Fig. 1).

Ambientes lóticos e as macrófitas do viveiro reuniram-se em um grande grupo de similaridade, enquanto os sedimentos reuniram-se em outro grupo. As macrófitas do viveiro (ambiente lêntico) foram mais similares aos ambientes lóticos que ao sedimento (também ambiente lêntico).

Nos ambientes mais profundos e lênticos (sedimento da represa e do viveiro) obtivemos menores índices de diversidade e riqueza (Tabela VIII), provavelmente devido ao tipo de substrato argiloso e condições ambientais mais adversas (por exemplo, menor oxigenação de águas superficiais).

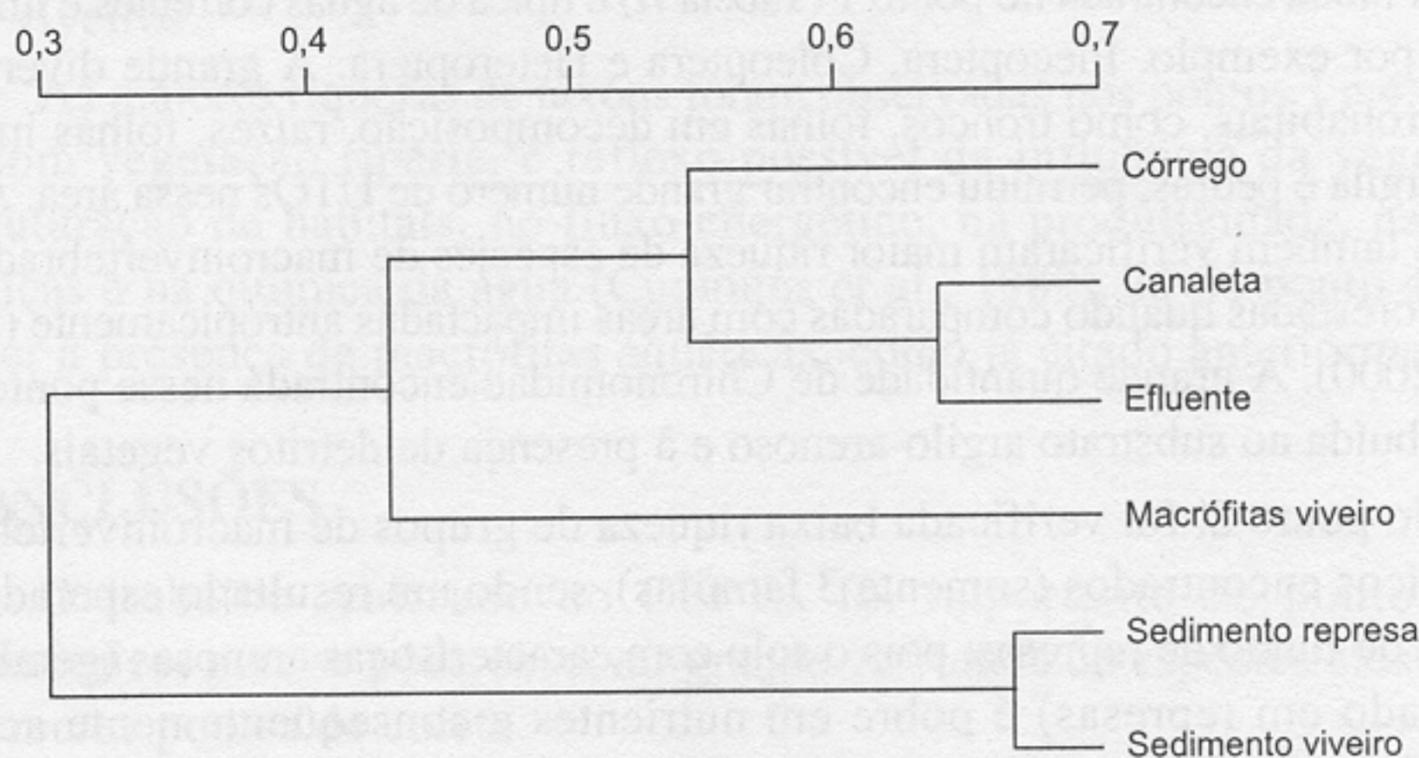


Fig. 1 – Dendrograma de similaridade de Dice entre os ambientes estudados quanto à similaridade em famílias de insetos aquáticos e tribos de Chironomidae.

TABELA VIII Índices de diversidade de Shannon-Wiener e de riqueza de Margalef obtidos nos diferentes locais amostrados no CEPTA, Pirassununga (SP), em junho de 1999, quanto à fauna de insetos aquáticos.

| Ambiente | Índice de diversidade de Shannon-Wiener | Índice de riqueza de Margalef |
|--------------------|---|-------------------------------|
| Córrego | 2,73 | 4,68 |
| Sedimento represa | 0,85 | 1,11 |
| Canaleta | 1,23 | 1,43 |
| Macrófitas viveiro | 2,53 | 4,17 |
| Sedimento viveiro | 0,87 | 1,23 |
| Efluente | 1,86 | 3,06 |

DISCUSSÃO

As famílias encontradas são bastante comuns nos tipos de ambientes estudados.

As diferenças nas características autóctones (velocidade da água, sedimentos arenosos ou lodosos) e alóctones (presença de vegetação do entorno) dos diferentes pontos de coleta parecem ter sido importantes no padrão de distribuição espacial da macrofauna bentônica. Essas observações confirmam estudos anteriores (Wetzel, 1993; Oertli, 1995; Strixino & Trivinho-Strixino, 1998).

A fauna encontrada no ponto 1 (Tabela II) é típica de águas correntes e límpidas, como, por exemplo, Plecoptera, Coleoptera e Heteroptera. A grande diversidade de microhabitats, como troncos, folhas em decomposição, raízes, folhas imersas, areia, argila e pedras, permitiu encontrar grande número de UTOs nessa área. Alguns autores também verificaram maior riqueza de espécies de macroinvertebrados em áreas florestadas quando comparadas com áreas impactadas antropicamente (Roque et al., 2000). A grande quantidade de Chironomidae encontrada nesse ponto pode ser atribuída ao substrato argilo-arenoso e à presença de detritos vegetais.

No ponto 2, foi verificada baixa riqueza de grupos de macroinvertebrados bentônicos encontrados (somente 3 famílias), sendo um resultado esperado para a fauna de fundo de represas, pois o solo com características arenosas (geralmente observado em represas) é pobre em nutrientes e conseqüentemente acarreta diminuição da riqueza de espécies (Strixino & Trivinho-Strixino, 1998).

A grande quantidade de Hidropsychidae verificada no ponto 3 pode ser característica de boa qualidade da água, uma vez que o grupo é apontado como abundante em água limpa e com alto teor de oxigênio dissolvido (Margalef, 1983). A presença de Simullidae nesse ponto se deve à maior velocidade de corrente encontrada, além da característica consistente desse substrato, o que provavelmente contribuiu para o estabelecimento dessa fauna. Resultados semelhantes foram obtidos por Freire (2000), que também observou grande número de Simullidae em um ponto com alto fluxo da água do Ribeirão Canchim, mostrando a preferência desse grupo por locais com águas mais turbulentas.

A variedade de UTOs encontradas no ponto 4 se deve, principalmente, à grande quantidade de macrófitas marginais, que possibilitam maior quantidade de microhabitats. Schramm & Jirka (1989) afirmam que macrófitas aquáticas aumentam a complexidade dos ambientes bentônicos, alterando a dinâmica de circulação de água local e adicionando matéria orgânica ao sistema, por intermédio de folhas e galhos ou raízes associadas ao sedimento.

Nos pontos 2 (sedimento – represa) e 5 (sedimento – viveiro), a grande semelhança entre os grupos de macroinvertebrados encontrados se deve ao fato

de ambos os locais apresentarem substratos arenosos, pobres em nutrientes. Os resultados obtidos para os sedimentos da represa e do viveiro confirmam resultados obtidos por Strixino & Strixino (1980), que também observaram diminuição na riqueza de espécies para a região profunda da Represa do Lobo.

A fauna encontrada no ponto 6 era diferenciada dos demais pontos de amostragem da fauna. Esse resultado pode estar relacionado ao fato de se tratar de um canal artificial que não reúne todas as características de microhabitat de um córrego natural, por sofrer manutenção periódica para desobstrução. Além disso, esse ambiente está sujeito a grandes variações por ocasião da drenagem dos viveiros.

As maiores riquezas de táxons foram observadas nos pontos 1 e 4. No ponto 1, com vegetação ripária, é reflexo possível da influência da vegetação na estruturação de habitats, no fluxo energético, na produtividade, nas cadeias tróficas e na química da água (Cummins et al., 1989). Já no ponto 4, pode se dever à presença de macrófitas aquáticas, como já citado anteriormente.

CONCLUSÕES

O trabalho realizado no CEPTA foi importante do ponto de vista taxonômico, pois se pôde observar grande variedade de espécies existentes nos diferentes pontos de coleta.

Apesar de a metodologia utilizada nas coletas da fauna aquática ter sido diferente para os variados pontos, pôde-se constatar que os ambientes estudados na microbacia do córrego Barrinha, nos limites do CEPTA, estão em bom estado de conservação, não mostrando em ponto algum caso crítico de degradação dos ecossistemas aquáticos, visto que os grupos de insetos aquáticos encontrados nos diferentes biótopos são apontados por diversos autores como de águas limpas ou pouco impactadas (Guereschi & Melão, 1997; Freire, 2000). No entanto, deve-se ressaltar que se trata de trabalho preliminar, com poucos pontos de amostragem em um tempo restrito de estudo. Avaliações multimétricas (Resh & Jackson, 1993) que incluam informações locais, como tipo de substrato, velocidade da água, variáveis físicas e químicas, são de suma importância para a realização de uma avaliação ambiental mais segura.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), pelo apoio concedido com o transporte do pessoal e do material utilizado nas coletas e análises. A Vera da Costa Nascimento, pelo apoio, ajuda e incentivo para a realização deste

trabalho. A todos os funcionários do CEPTA, por toda atenção, presteza e facilidades concedidas durante a coleta e análise do material estudado e por ceder o alojamento no qual o pessoal pôde pernoitar.

REFERÊNCIAS

- ARMITAGE, P.D.; MOSS, D.; WRIGHT, J.F.; FURSE, M.T. The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrate over a wide range of unpolluted running-water sites. *Water Res.*, v. 17, p. 333-347, 1983.
- CUMMINS, K.W.; WILZBACH, M.A.; GATES, D.M.; PERRY, J.B.; TALIAFERRO, W.B. Shredders and riparian vegetation. *BioScience*, v. 39, n. 1, p. 25-30, 1989.
- ESTEVES, F.A. *Fundamentos de limnologia*. Rio de Janeiro: Interciência, FINEP, 1988. 575 p.
- FREIRE, C.F. *Impacto de diversos usos do solo sobre o Ribeirão Canchim (CPPSE – Embrapa), São Carlos, SP: macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores*. São Carlos, 2000. 79 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade Federal de São Carlos.
- GUERESCHI, R.M.; MELÃO, G.G. Monitoramento biológico da bacia hidrográfica do Rio do Monjolinho pelo uso de macroinvertebrados bentônicos. In: SEMINÁRIO REGIONAL DE ECOLOGIA, 8., 1997. *Anais...* p. 61-76.
- HEALEY, M. Fish predation on aquatic insects. In: RESH, V.H.; ROSENBERG, D.M. (Eds.). *The ecology of aquatic insects*. New York: Praeger, 1984. p. 225-288.
- JØRGENSEN, S.E.; VOLLENWEIDER, R.A. Problems of lakes and reservoirs. In: JØRGENSEN, S.E.; VOLLENWEIDER, R.A. (Eds.). *Principles of lake management*. Otsu: International Lake Environment Committee, 1989. p. 38-41. (Guidelines for Lake Management, v. 1).
- MARGALEF, R. *Limnologia*. Barcelona: Omega, 1983. 1019 p.
- McCAFFERTY, P.W. *Aquatic entomology: the fishermen's and ecologists illustrate guide to insects and their relatives*. Boston: Jones and Barlett, 1981.
- MERRIT, R.W.; CUMMINS, K.W. *An introduction to aquatic insects of North America*. Dubuque: Kendall-Hunt, 1984. 722 p.
- NASCIMENTO, V.M.C. *Estudo da carga de nutrientes e da comunidade bentônica do córrego Barrinha, Pirassununga, SP*. São Carlos, 2000. 162 p. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade Federal de São Carlos.
- OERTLI, B. Spatial and temporal distribution of the zoobenthos community in a woodland pond (Switzerland). *Hydrobiologia*, v. 300/301, p. 195-204, 1995.
- RESH, V.H.; JACKSON, J.K. Rapid assessment approaches to biomonitoring using benthic macroinvertebrates. In: ROSENBERG, D.M.; RESH, V.H. (Eds.). *Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates*. New York: Chapman & Hall, 1993. p. 195-233.

ROQUE, F.O.; CORBI, J.J.; TRIVINHO-STRIXINO, S. Considerações sobre a utilização de larvas de Chironomidae (Diptera) na avaliação da qualidade da água de córregos do Estado de São Paulo. In: ESPÍNDOLA, E.L.G.; PASCHOAL, C.M.R.B.; ROCHA, O.; BOHRER, M.B.C.; OLIVEIRA NETO, A.L.D. (Eds.). *Ecotoxicologia: perspectivas para o século XXI*. São Carlos: RiMa Editora, 2000. v. 1, 575 p.

SCHRAMM, H.L. Jr.; JIRKA, K.J. Effects of aquatic macrophytes on benthic macroinvertebrates in two Florida lakes. *J. Fresh. Ecol.*, v. 5, n. 1, p. 1-11, 1989.

STRIXINO, G.; STRIXINO, S.T. Macroinvertebrados do fundo da Represa do Lobo (Estado de São Paulo, Brasil). I. Distribuição e abundância de Chironomidae e Chaoboridae (Diptera). *Trop. Ecol.*, v. 21, n. 1, p. 16-23, 1980.

STRIXINO, G.; TRIVINHO-STRIXINO, S. Povoamentos de Chironomidae (Diptera) em lagos artificiais. In: NESSIMIAN, J.L.; CARVALHO, A.L. (Eds.). *Ecologia de insetos aquáticos*. Rio de Janeiro: UFRJ, 1998. p. 141-154. (Séries Oecologia Brasiliensis, v. 5).

TRIVINHO-STRIXINO, S.; STRIXINO, G. *Larvas de Chironomidae (Diptera) do Estado de São Paulo: guia de identificação e diagnose de gêneros*. São Carlos: UFSCar, 1995. 227 p.

WADE, K.R.; ORMEROD, S.J.; GEE, A.S. Classification and ordination of macroinvertebrate assemblages to predict stream acidity in upland Wales. *Hydrobiologia*, v. 171, p. 59-78, 1989.

WARD, J.V. *Aquatic insect ecology 1. Biology and habitat*. New York: John Wiley, 1992. 438 p.

WETZEL, R.G. *Limnologia*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1993. 743 p.