



LEVANTAMENTO DA FAUNA BENTÔNICA DE ARTRÓPODES EM DIFERENTES AMBIENTES DA BACIA DE DRENAGEM DA REPRESA DE ITUPARARANGA, VOTORANTIM (SP, BRASIL).

Ricardo Hideo Taniwaki

Welber Senteio Smith

Universidade Paulista - UNIP, Campus Sorocaba. Avenida Independência, 412, Jardim Édem, Sorocaba, 18087 - 101, São Paulo, Brasil. ricatani@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O Rio Sorocaba é o maior afluente da margem esquerda do rio Tietê. Suas águas abastecem a população urbana e rural contida em sua bacia hidrográfica. Ao longo de todo seu percurso, fornece água e outros recursos, que muitas vezes são explorados demasiadamente, poluídos ou perturbados, prejudicando o ambiente e por consequência, a própria oferta desses mesmos recursos naturais (Smith, 2003).

Dentre os diversos ecossistemas que estão sendo degradados, os ecossistemas aquáticos sofrem grande pressão devido a múltiplos impactos ambientais advindos de atividades antrópicas, tais como atividades mineradoras, construção de represas e barragens, retificação e desvio do curso natural dos rios, lançamento de efluentes domésticos e industriais não tratados, desmatamento e uso inadequado do solo em regiões ripárias e planícies de inundação, exploração de recursos pesqueiros, introdução de espécies exóticas, entre outros (Goulart & Callisto, 2003). A conservação de biodiversidade em geral e em especial a biodiversidade aquática é, portanto, fundamental para a manutenção de processos na biosfera e para manter o curso da evolução natural dos sistemas (Matsumura Tundisi & Tundisi, 2008).

Os organismos que habitam os ecossistemas aquáticos apresentam diversas adaptações evolutivas e limites de tolerância a determinadas condições ambientais. Estes limites de tolerância variam de espécie para espécie, sendo umas mais tolerantes e outras intolerantes aos diversos tipos de impactos ambientais (Alba - Tercedor, 1996). Portanto, é importante compreendermos o comportamento das espécies na sua seleção de habitats, sua interação com as outras espécies e a tolerância de cada população às variações físicas e químicas do ambiente (Matsumura Tundisi & Tundisi, 2008).

Os organismos mais comumente utilizados para avaliar impactos ambientais em ambientes aquáticos são os macroinvertebrados bentônicos, peixes e comunidade periférica. Dentre estes grupos, as comunidades de macroinvertebrados bentônicos têm sido utilizadas constantemente para

a avaliação de impactos ambientais e monitoramento biológico. Macroinvertebrados bentônicos são organismos que habitam o fundo de ecossistemas aquáticos durante total ou parcial tempo de seu ciclo de vida, associado aos mais diversos tipos de substratos, tanto orgânicos como inorgânicos (Goulart & Callisto, 2003).

Os macroinvertebrados bentônicos são eficientes para o monitoramento e avaliação de impactos ambientais e atividades antrópicas em ecossistemas aquáticos continentais, porque apresentam uma grande diversidade de espécies, sendo encontrados em quase todos os tipos de habitats de água doce, sob diferentes condições ambientais (Esteves, 1988). A análise biológica dos macroinvertebrados aquáticos como indicadores da qualidade da água, tem sido realizada durante quase um século e atualmente fazem parte de programas de monitoramento na Europa, América do Norte e Austrália (Eaton, 2006). A composição qualitativa da fauna bentônica é um bom indicador das condições tróficas e do grau de poluição dos rios e lagos porque existem organismos, como *Chironomus*, que resistem a baixas concentrações de oxigênio dissolvido (Matsumura Tundisi & Tundisi, 2008).

O uso de bioindicadores é também sustentado pela legislação dos Recursos Hídricos (Lei 9433/97, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos), tendo como um de seus preceitos “considerar que a saúde e o bem estar humanos, bem como o equilíbrio ecológico aquático, não devem ser afetados como consequência da deterioração da qualidade das águas”, justificando a necessidade da avaliação das comunidades biológicas para a manutenção da integridade dos ecossistemas aquáticos (Silveira *et al.*, 2004).

OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi caracterizar a fauna bentônica de artrópodes da bacia de drenagem da represa de Itu-

pararanga que, atualmente, sofre grande pressão antropogênica devido a diversos fatores que incluem industrialização exacerbada, despejo de efluentes, supressão da vegetação ripária, aplicando o índice BMWP-Biological Monitoring Working Party, utilizado atualmente em muitos programas de monitoramento ecológico e o índice de diversidade de Shannon - Wiener.

MATERIAL E MÉTODOS

Realizou - se quatro coletas no período de Setembro de 2008 a Abril de 2009, cada uma com 5 pontos amostrais, dos quais dois foram lagoas marginais à represa, uma nascente, um ponto na represa de Itupararanga e um ponto na Cachoeira da Chave (localizado a jusante da represa).

Foram levantados no próprio local de coleta com ajuda de aparelhos eletrônicos os seguintes dados físicos e químicos: pH, condutividade, sólidos totais dissolvidos e oxigênio dissolvido.

Para a coleta dos artrópodes bentônicos foram utilizados aparelhos amostrais tipo "Surber" que consiste em um quadrado com área amostral de 900 cm², com malha de 500 micras em uma de suas extremidades, na qual é transferido todo material contido dentro desse quadrado para a área da malha, capturando assim os artrópodes bentônicos. Outro método de coleta foi a utilização do aparelho amostral tipo "kick net" com malha de 500 micras. Esse aparelho consiste em uma rede com área de 10000 cm² com suas extremidades rígidas para que possa ser introduzido dentro dos habitats colonizados pelos artrópodes bentônicos.

Após a coleta, esse material foi transferido para sacos plásticos contendo álcool etílico 70% para fixação dos organismos ali presentes, conforme sugerido por Silveira *et al.*, 2004. Cada amostra foi identificada imediatamente, contendo dados como ponto de coleta, tipo de substrato e data.

A triagem dos organismos foi realizada no laboratório de ciências biológicas da Universidade Paulista, campus Sorocaba. O material recolhido e fixado foi lavado em peneira com malha de 500 micras e então colocado sob solução supersaturada de NaCl ou açúcar na proporção de 500 gramas de açúcar ou NaCl para 2 litros de água. Dessa forma os organismos flutuam, facilitando assim sua visualização. Para a identificação dos macroinvertebrados bentônicos foi utilizada a chave taxonômica de Costa *et al.*, (2006).

Para análise dos dados coletados utilizou - se a métrica BMWP-Biological Monitoring Working Party, que foi utilizado inicialmente na Inglaterra. Este índice ordena as famílias de macroinvertebrados aquáticos em 9 grupos, seguindo um gradiente de menor a maior tolerância a poluição. A cada família corresponde a uma pontuação que começa em 1 e chega a 10, sendo que as famílias mais intolerantes à poluição recebem pontuações maiores, chegando em ordem decrescente, até 1, onde estão aquelas mais tolerantes a poluição (Loyola, 2000). Para analisar a estimativa de diversidade de cada ponto foi utilizado o cálculo de Shannon - Wiener.

RESULTADOS

Foram coletados 602 organismos, distribuídos em 22 taxas, sendo 5 famílias de Diptera, 1 família de Megaloptera, 5 famílias de Odonata, 3 famílias de Coleoptera, 5 famílias de Hemiptera e 3 famílias de Ephemeroptera. Houve predominância de Chironomidae (Diptera) com 68,6% dos organismos, seguidos de Pleidae (Hemiptera) com 7,14% dos organismos e Libellulidae (Odonata) com 4,48% dos organismos coletados.

A predominância de organismos da família Chironomidae deve - se pela alta tolerância a variações ambientais. Esses organismos podem viver em condições de anoxia por várias horas, além de serem organismos detritívoros, se alimentando de matéria orgânica depositada no sedimento, favorecendo sua adaptação aos diversos tipos de ambientes e não exigindo diversidade de habitats e microhabitats (Goulart & Callisto, 2003).

Analisando a bacia ponto a ponto, através do índice de diversidade de Shannon - Wiener, os locais que obtiveram maiores índices (e conseqüentemente maior qualidade de suas águas) foram as lagoas marginais à represa, que apresentaram também menor condutividade e menor taxa de sólidos totais dissolvidos. Os locais com valores menores no índice foram os pontos da Cachoeira da Chave e represa de Itupararanga.

Essa diferença entre os pontos pode ser caracterizada pelo fato de que as lagoas marginais da represa apresentam sua vegetação ripária mais conservada (Corbi & Trivinho - Strixino, 2006), dispondo de maior quantidade de micro - habitats e por não sofrerem despejo direto de efluentes domésticos e outros tipos de intervenções antrópicas que o restante dos pontos sofre diretamente. O ponto mais impactado considerando todas as análises foi o da Cachoeira da Chave, posicionado à jusante da represa; e entre os diversos fatores que ocasionaram tal resultado, os mais evidentes são: localização próxima à área urbanizada, visitação descontrolada, vegetação ripária suprimida e como consequência é o ponto que sofre maior pressão das atividades antrópicas.

Aplicando o método BMWP incluindo os organismos coletados em toda a bacia, chegou - se ao número 84 de pontuação, indicando que a bacia de drenagem da represa de Itupararanga encontra - se com suas águas em estado "aceitável, com algumas evidências de contaminação" e com coloração verde, para representações cartográficas (Alba - Tercedor, 1996).

Apesar da métrica BMWP ter considerado a bacia de drenagem da represa de Itupararanga em estado aceitável, foi observado durante as coletas muitos impactos antropogênicos em todos os pontos amostrais, dos quais o mais significativo foi a supressão de vegetação ripária, ponto chave para os grupos fragmentadores e raspadores de macroinvertebrados bentônicos, que se alimentam do *litter* depositados através desse tipo de vegetação e que conseqüentemente sem a presença desses grupos, os predadores e os parasitas também são afetados (Marques *et al.*, 1999).

CONCLUSÃO

A comunidade de artrópodes bentônicos da bacia de

drenagem da represa de Itupararanga mostrou - se consideravelmente preservada, porém analisando ponto a ponto, ficaram evidentes os locais que necessitam de medidas mitigadoras com maior urgência.

O estudo também mostrou que os pontos que não pertencem diretamente ao *continuum* da represa de Itupararanga (lagoas marginais e nascente) estão menos impactados, devido ao não despejo de efluentes domésticos e vegetação ripária em maior estado de conservação.

Agradeço à Universidade Paulista pelo apoio e a Hábil Serviços e Ind. Com. Ltda. pelas análises da água e equipamentos disponibilizados.

REFERÊNCIAS

Alba - Tercedor, J. 1996. Macroinvertebrados acuáticos y calidad de las aguas de los rios. *IV Simposio del Agua en Andalucía (SIAGA)*, Almeria, v.2, 203 - 213.

Corbi, J.J. & Trivinho - Strixino, S. 2006. Influence of taxonomic resolution of stream macroinvertebrate communities on the evaluation of different land uses. *Acta Limnol. Bras.*, 18(4): 469 - 475.

Costa, C., Ide, S., Simonka, C.E. 2006. *Insetos imaturos. Metamorfose e identificação.* Holos editora, Ribeirão Preto, 249p.

Eaton, D. P. 2006. Macroinvertebrados aquáticos como indicadores ambientais da qualidade de água. In: Cullen

Jr., L., Rudram, R., Pádua, C.V.(eds.), *Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida Silvestre.* UFPR, Paraná, 2 ed., 651p.

Esteves, F.A. 1988. *Fundamentos em Limnologia.* Interciência Ltda., Rio de Janeiro, 2 ed., 602p.

Goulart, M. & Callisto, M. 2003. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. *Revista da FAPAM*, ano 2, nº1.

Loyola, R.G.N. 2000. Atual estágio do IAP no uso de índices biológicos de qualidade. *Anais do V Simpósio de Ecossistemas Brasileiros: Conservação.* Volume 1. Conservação e Duna. Publ. ACIESP, n. 109 - 1. 46 - 52.

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, MG. *Rev. Brasil. Biol.*, 59(2): 203 - 210.

Silveira, M.P., Queiroz, J.F., Boeira, R.C. 2004. Protocolo de coleta e preparação de amostras de macroinvertebrados bentônicos em riachos. *EMBRAPA Jaguariúna, S.P.*, 7p.

Smith, W.S. 2003. *Os peixes do Rio Sorocaba: a história de uma bacia hidrográfica.* Editora TCM-Comunicação, Sorocaba, 160p.

Tundisi, J.G. & Tundisi, T.M. 2008. *Limnologia.* Oficina de Textos, São Paulo, 632p.