

## A UTILIZAÇÃO DOS MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS PARA AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL EM UM TRECHO DEGRADADO DO RIO MANDÚ EM POUSO ALEGRE-MG.

**Marcos Vinicius Nunes<sup>1</sup>, Emerson Ribeiro Machado<sup>1</sup>, Vanilda de Moraes<sup>1</sup>  
José Valdecir De Lucca<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universidade do Vale do Sapucaí/Departamento de Ciências Biológicas, Pouso Alegre,  
vnnybio@hotmail.com, emersonrimac@oi.com.br, vanmoraista@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Universidade Federal de São Carlos/ Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva, São Carlos  
jvlucca@bol.com.br

**Resumo-** Nos dias atuais a preservação dos recursos hídricos e sua recuperação tornou-se problema de primeira grandeza. A avaliação da poluição de um sistema aquático pode ser feita através de organismos indicadores (bioindicadores), dos quais a ferramenta utilizada foi os macroinvertebrados bentônicos. Outro fator que contribui para a avaliação das condições de preservação de um rio, além dos bioindicadores, é o estado em que se encontra a mata ciliar. Sua ausência afeta diretamente o ciclo hidrológico e causa o assoreamento das margens dos rios. O projeto está sendo realizado em um trecho degradado do rio Mandú, em Pouso Alegre, MG. O objetivo principal do presente estudo é utilizar a comunidade de macrobentônicos do rio Mandú como ferramenta de avaliação ambiental durante o processo de recuperação da mata ciliar. Também será realizado um trabalho de Educação Ambiental com crianças e adultos. A coleta dos macrobentônicos foi realizada com amostrador Surber. Após a coleta o material foi triado e identificado ao nível de família com o auxílio de bibliografia especializada. Para a recuperação da mata ciliar do rio Mandú, está sendo utilizada espécies nativas, e plantadas segundo a metodologia de matas ciliares do Instituto Estadual de Florestas (IEF). Para a educação ambiental está sendo realizadas com as crianças e adultos jogos e brincadeiras educativas além da distribuição de panfletos e palestras. Os resultados preliminares do biomonitoramento indicam melhora do Ponto 1 e estabilidade, embora ruim do Ponto 4. O plantio das mudas foi satisfatório com pouca perda e a participação por parte da comunidade está sendo grande.

**Palavras-chave:** Recursos hídricos; mata ciliar; macroinvertebrados bentônicos; educação ambiental.

**Área do Conhecimento:** Ciências Biológicas/ Ecologia

## Introdução

Atualmente o mundo volta sua atenção para a preservação dos recursos hídricos, sua proteção tornou-se problema de primeira grandeza. Impedir a contaminação de fontes de água é importante para uma boa saúde pública e também garante a preservação da vida silvestre. A avaliação da poluição de um sistema aquático pode ser feita através de organismos indicadores (bioindicadores), como por exemplo, os organismos conhecidos como macroinvertebrados bentônicos. Esses organismos são seres que vivem no fundo de rios e lagos. Entre eles destacam-se as larvas de insetos aquáticos, caramujos, vermes, crustáceos com tamanho de corpo maiores de 0,5mm (Cummins, 1996; Callisto, 2004; Eaton, 2004). Outro fator que contribui para a avaliação das condições de preservação de um rio é o estado em que se encontra a sua mata ciliar. As matas ciliares são necessárias para o equilíbrio ambiental. Sua ausência faz com que diminua a infiltração e armazenamento da água da chuva no lençol freático e o assoreamento dos rios. Martins (2001) (retirei o que estava aqui) afirma que a mata ciliar desempenha importante função ambiental, mais notadamente na manutenção da qualidade da água, estabilidade dos solos, áreas marginais e regularização do regime hídrico. Mas além de identificar o estado de preservação ou degradação do ambiente, deve-se recuperar e preservar os trechos de mata que ainda não foram destruídos. Isto se torna possível através da participação direta da população com o problema. A essa interação dá-se o nome de Educação Ambiental. A educação ambiental contribui para o exercício da cidadania e para uma ação transformadora, buscando melhorar a qualidade da vida da comunidade (PELICIONI, 2004). Desta maneira, contribui com a recuperação do ambiente no presente e com sua preservação no futuro. O presente estudo está sendo realizado em um trecho degradado do rio Mandú, localizado no bairro rural Cajuru em Pouso Alegre MG. O objetivo desse estudo é a recuperação da Mata Ciliar e relacionar com os fatores abióticos (concentrações de nutrientes dissolvidos (nitrito, nitrato, amônia, silicato, fosfato inorgânico, fosfato total dissolvido e fosfato orgânico, nitrogênio e fósforo total), com a fauna de macroinvertebrados (bióticos).

Os resultados obtidos serão utilizados para a conscientização da população ribeirinha através de palestras, brincadeiras e jogos. Dessa forma, pretende-se despertar para a importância da preservação da Mata Ciliar e do rio.

## Materiais e Métodos

As coletas foram realizadas em 4 pontos de amostragem. Os pontos foram georeferenciados com GPS para maior precisão entre os períodos. Até o momento foram realizadas três campanhas de campo nos meses de dezembro de 2007, março e junho de 2008. As quatro estações amostrais localizaram-se no trecho que está sendo recuperado do rio Mandú, em Pouso Alegre-MG. As amostras dos macrobentônicos estão sendo coletadas através de um amostrador tipo Surber com área de 30 cm<sup>2</sup> e malha de 250 micra de abertura. As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos e levadas para o Laboratório de Ecologia da UNIVAS. No laboratório as amostras foram lavadas sobre peneiras com abertura de malhas de 1,00, 0,50 e 0,25mm. Os organismos foram isolados com auxílio de microscópio estereoscópico e os exemplares fixados em álcool 70%. Os exemplares foram identificados taxonomicamente segundo Pérez (1988), Merritt e Cummins (1996) e Costa (2006). Para avaliar a estrutura das comunidades de macroinvertebrados bentônicos foi calculado o índice BMWP (Biomonitoring Working Party System) Colômbia (tabela 1), adaptado por Pérez. A dominância de ocorrência (% de indivíduos) e a riqueza taxonômica foi calculada através do número total de táxons encontrados em cada ponto amostral. Foram determinadas em laboratório as concentrações de nutrientes dissolvidos (nitrito, nitrato, amônia, silicato, fosfato inorgânico, fosfato total dissolvido e fosfato orgânico), nutrientes totais (Nitrogênio e Fósforo). Foi utilizado o Índice de Estado Trófico (IET) proposto por Salas & Martino (1988), tabela 2,  $IET = 10 \times (6 (48/FT) \ln 2)$ . Onde FT é a concentração de fósforo total ( $\mu\text{g.L}^{-1}$ ). Para o plantio das mudas no campo foram utilizadas espécies nativas, e plantadas em covas de 30 cm<sup>3</sup> em quinquêncio, segundo a metodologia de matas ciliares do Instituto Estadual de Florestas (IEF). Para o desenvolvimento da Educação Ambiental está sendo realizado com as crianças jogos e brincadeiras educativas e para os adultos contará com a distribuição de panfletos e palestras.

**TABELA 1** - Valores de referência do índice BMWP.

Classe	Qualidade	BMWP-Colômbia	Significado
1	Boa	>150, 101 – 120	Águas muito limpa
2	Aceitável	61 – 100	Águas pouco contaminada
3	Duvidosa	36 – 60	Águas contaminadas
4	Crítica	16 – 35	Águas muito contaminada
5	Muito crítica	<15	Águas fortemente contaminada

**TABELA 2** – Critérios de classificação trófica de lagos e reservatórios tropicais por meio do Índice de Estado Trófico (IET), de Salas & Martino (1988).

Estado trófico	Valores
Ultra-oligotrófico	< 20
Oligotrófico	20 - 40
Mesotrófico	40 – 50
Eutrófico	50 – 60
Hiper-eutrófico	> 60

## Resultados

Nas amostras já realizadas a macrofauna bentônica se caracterizou predominantemente pela presença da Classe Insecta, representada principalmente por ninfas de Chironomidae (Diptera), e de Baetidae (Ephemeroptera) que compõem 32,92% e 16,61%, respectivamente do total. Foram coletados no total 319 organismos, e uma riqueza de 23 táxons. A figura 1 mostra a riqueza de espécie nas 3 campanhas realizadas. Na 3ª. Campanha registrou-se a maior riqueza (11 táxons). O ponto 3 (P 3) registrou-se a ocorrência de apenas 1 táxon na primeira e terceira campanha. Segundo os valores do índice BMWP, (tabela 3), o ponto 1 e ponto 2 foram enquadrados na classe 1 (qualidade boa). O ponto 4 na classe 4 nos 3 períodos de amostragem indicando qualidade crítica e águas muito contaminada. Segundo o resultado da concentração de Fósforo total (tabela 4) e aplicando-se o índice de estado trófico (IET) o ambiente pode se considerado eutrofizado. Em novembro de 2007 foram plantadas 150 mudas e destas houve uma perda de apenas 10%. Em janeiro e março de 2008 foram realizadas palestras com os adultos e as crianças do bairro, ambas contanto com um grande número de pessoas.

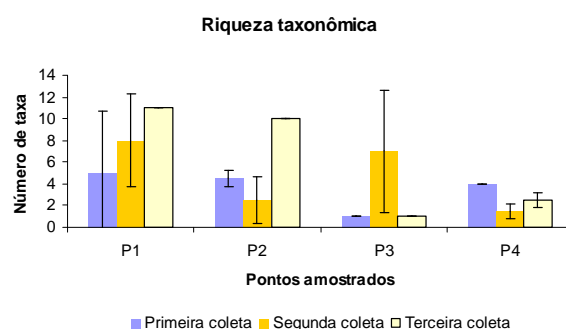
**TABELA 3** - Valores das classes do índice BWMP.

	P 1	P 2	P 3	P 4
<b>Amostra 1</b>	3	3	5	4
<b>Amostra 2</b>	2	4	2	4
<b>Amostra 3</b>	1	1	5	4

**TABELA 4** – Valores da concentração de nutrientes totais e dissolvidos na água.

Variáveis abióticas	Rio Mandú
Nitrito (µg/L)	4.39
Nitrato (µg/L)	253.99
Amônia (µg/L)	9.65
N Total (µg/L)	438.68
Fosfato Inorg. (µg/L)	6.21
Fosfato T. Dis. (µg/L)	15.23
Fosfato Orgânico (µg/L)	9.02
Silicato (mg/L)	7.14
Fósforo total (ug/L)	60.77

**Figura 1** – Riqueza taxonômica obtida nas coletas.



## Discussão

Foram registradas elevada abundância de Chironomidae (32,92%). Estes organismos estiveram presente em todos os pontos de amostragem. DI GIOVANNI *et al.* (1996), ressaltam que algumas espécies da família Chironomidae quase sempre é dominante, tanto em ambientes lóticos como lênticos, devido à sua tolerância a situações extremas, como a hipóxia, além de ter grande capacidade competitiva.

O ponto 1 registrou um aumento no número de taxas encontrados e consequentemente uma melhora na qualidade ambiental segundo os

dados do BMWP. O ponto 4 possui uma menor oscilação tanto na riqueza taxonomica quanto nos índices do BMWP, apresentando sempre os piores resultados. Nas análises limnológicas encontrou-se uma grande concentração de fósforo total (60,77) caracterizando o ambiente como eutrofizado. Depois dos primeiros trabalhos notamos que tivemos uma resposta positiva tanto da população, devido a grande participação das pessoas tanto adulta quanto crianças. Nas palestras houve o interesse de todos os participantes. Esse fato pode ser notado quando do plantio das mudas onde houve uma perda de apenas de 10% do total plantado.

### Conclusão

- O Ponto 1 foi o que registrou maior riqueza taxonômica, provavelmente devido sua localização (área mais preservada) e conseqüentemente melhor "score".
- O ponto 4 foi que registrou menor índice BMWP indicando que encontra-se em piores condições que os demais;
- Os Chironomidae foram numericamente dominantes em todos os pontos de amostragem;
- Houve uma aceitação da população no desenvolvimento do projeto.

### Perspectivas

Apesar do pouco tempo de realização desse projeto é importante sua continuação pois vários trabalhos realizados demonstram que com a recuperação da mata ciliar pode-se melhorar a qualidade do rio. Para isso é necessário a participação de todos, principalmente da comunidade e dos órgãos municipais.

### Agradecimentos

Agradecemos primeiramente a Deus, a nossas famílias, a nossa orientadora Prof<sup>a</sup>. Ms. Vanilda de Moraes, a seu esposo Odair Bertolacini, ao nosso companheiro de graduação Leandro Alves Pereira e sua família, ao Prof. Dr. Marcos Callisto, Dr. José Valdecir de Lucca, ao Marcelo Moretti, Wander Ferreira, Raphael Ligeiro, ao responsável pelo laboratório de ecologia da UNIVÁS Donizete e a todos aqueles que nos apóiam.

### Referências

- ALAS, H. J.; MARTINO, P. **Memoria del IV Encuentro del Proyecto Regional "Desarrollo de Metodologías Simplificadas para la Evaluación**

**de Eutroficación en Lagos Cálidos Tropicales". OPS-CEPIS. 1988.**

- CALLISTO, M. **Bioindicadores de qualidade de água.** 2004. Disponível em: [http://www.fundep.ufmg.br/homepage/cases\\_impri mir.asp?cod=448](http://www.fundep.ufmg.br/homepage/cases_impri mir.asp?cod=448). Acesso em 12/11/2006

- COSTA, C. (ed). **Insetos Imaturos. Metamorfose e Identificação.** Ribeirão Preto: Holos. 2006.

- CUMMINS, K. W. Invertebrados. In: PETTS, G. & CALOW, P. **River Biota Diversity and Dynamics.** Blakwel Science Ltd, Oxford. 1996.

- Di Giovanni, M. V., Goretti, E. & Tamanti, V. (1996), **Macroenthos in Montedoglio reservoir, central Italy.** Hidrobiologia, 321: p. 17-28.

- EATON, A. S. Diversidade de macroinvertebrados em riachos. In: CULLEN-JR, L.; RUDRAN, R. e VALLADARES-PADUA, C. **Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre.** Editora da Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2004.

- IEF – INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS. **Apostila de matas ciliares - proteção de solo e água.** Regional Sul. Varginha, 2007.

- MARTINS, S. V. **Recuperação de matas ciliares.** Viçosa: Aprenda Fácil, 2001.

- MERRITT R.W. e CUMMINS, K.W. (eds.). **An introduction to the aquatic insects of North America.** 3 ed., Dubuque, Kendall/Hunt. 1996.

- PELICIONI, M. C. F. Fundamentos da Educação Ambiental. In: BRUNA, C.G., PHILIPPI, A., ROMERO, M. A. **Curso de gestão ambiental.** Barueri, Manole, 2004.

- PÉREZ, G.R. **Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia.** Bogotá, Fondo Fen Colômbia, Colciencias/Universidad de Antioquia. 1988.