

LEVANTAMENTO DA ESTRUTURA DA FAUNA MACROBENTÔNICA EM UM RIACHO DA EMBRAPA MEIO AMBIENTE E SUA RELAÇÃO COM A QUALIDADE DE ÁGUA

LÍVIA S.R. **TEIXEIRA**¹; ANA L. **MARIGO**²; MARIANA SILVEIRA GUERRA M. **SILVA**³; JULIO F. **QUEIROZ**⁴

Nº 0702008

RESUMO

O biomonitoramento pode ser definido como o uso sistemático das respostas de organismos vivos para avaliar as mudanças ocorridas no ambiente, geralmente causadas por ações antropogênicas. Um grupo bioindicador de qualidade de águas doces cada vez mais usado e aceito é o dos macroinvertebrados bentônicos. Existe uma ampla variedade de medidas bioindicadoras usualmente empregadas no biomonitoramento, podendo ser divididas em cinco categorias. Para a realização do presente trabalho, as coletas de organismos bentônicos foram feitas em três pontos ao longo de um riacho que passa através da área da EMBRAPA Meio Ambiente em um trecho de aproximadamente dez metros. As amostras foram levadas ao laboratório, triadas e os macroinvertebrados bentônicos foram identificados taxonomicamente ao nível de família. Após a identificação dos organismos bentônicos e a tabulação dos dados, foram aplicadas algumas medidas bioindicadoras para avaliação da qualidade da água. Os resultados indicaram uma integridade maior em um dos pontos, com maior diversidade de organismos e maior valor do índice biótico BMWP, o que pode ter sido favorecido pelas condições abióticas presentes naquele ponto, tais como maior oxigenação da água.

ABSTRACT

Biomonitoring is defined as the systematic use of biological responses to assess environmental changes, usually caused by anthropogenic sources. One of the most common and accepted groups used as water quality bioindicators are the benthic macroinvertebrates. There are a wide range of metrics used in biomonitoring, divided into five categories. For the

1. Bolsista CNPq: Graduação em Ciências Biológicas, CCV/PUCCAMP, Campinas-SP, lilibio2005@yahoo.com.br

2. Analista: Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna-SP. analucia@cnpma.embrapa.br

3. Co-orientadora: Pesquisadora Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna-SP. mariana@cnpma.embrapa.br

4. Orientador: Pesquisador Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna-SP. jqueiroz@cnpma.embrapa.br

present study, samples of sediment were collected in a stream at EMBRAPA Meio Ambiente area, at three sites, 10 meters downstream. Samples were taken to the laboratory, washed and the macroinvertebrate benthic community was identified to the family taxonomic level. After that, data were analysed and some metrics were applied to assess water quality. Results indicated that site C had the best water quality, where the macroinvertebrate diversity and biotic index BMWP presented greater values. This could be favoured by abiotic conditions, such as better oxygenation of water and sediment quality.

INTRODUÇÃO

O biomonitoramento pode ser definido como o uso sistemático das respostas de organismos vivos para avaliar as mudanças ocorridas no ambiente, geralmente causadas por ações antropogênicas (BUSS *et al*, 2003). Os organismos vivos utilizados no biomonitoramento são comumente chamados de bioindicadores, e são espécies escolhidas por sua sensibilidade ou tolerância a vários parâmetros, como poluição orgânica ou outros tipos de poluentes para detectar derramamento de óleo, alteração de pH da água, lançamento de pesticidas, entre outros.

O biomonitoramento feito através do uso de macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores é cada vez mais usado e aceito como uma importante ferramenta na avaliação da qualidade da água, embora ainda haja carência no conhecimento taxonômico da fauna brasileira, o que dificulta o desenvolvimento e a aplicação desta técnica pelos órgãos ambientais (SILVEIRA *et al*, 2004). Alguns exemplos são os trabalhos realizados na bacia do rio Mogi-Guaçu/SP (BRIGANTE *et al*, 2003), e a proposição de um índice multimétrico com o uso de organismos bentônicos na bacia do rio Macaé/RJ (BATISTA *et al*, 2007).

Apesar do desenvolvimento de metodologias de avaliação com diversos organismos, vários autores afirmam que o grupo de macroinvertebrados bentônicos é o mais testado e utilizado (BARBOUR *et al*, 1999; ROSENBERG & RESH, 1993). Segundo Plafkin *et al* (1989), essas comunidades têm sido amplamente utilizadas por uma série de razões: são ubíquos, ou seja, podem responder a perturbações em todos os ambientes aquáticos e em todos os períodos; o grande número de espécies oferece um amplo espectro de respostas; a natureza relativamente sedentária de várias espécies permite uma análise espacial eficiente dos efeitos das perturbações; apresenta metodologias de coleta simples e de baixo custo, que não afetam adversamente o ambiente; e apresenta vantagem sobre a análise por parâmetros físico-químicos, devido ao seu ciclo de vida relativamente longo e sua natureza relativamente sedentária, registrando um tempo maior de impactos no ambiente.

Existe uma ampla variedade de medidas bioindicadoras usualmente empregadas no biomonitoramento, podendo ser divididas em cinco categorias principais: medidas de riqueza, enumerações – contagem de todos os organismos coletados para estimar a abundância relativa de diferentes grupos taxonômicos (ex: número de indivíduos tolerantes ou sensíveis em ordens, famílias ou espécies, ou táxons dominantes dentro destes grupos); índices de diversidade, índices de similaridade, índices bióticos – utilizam valores de tolerância pré-estabelecidos para táxons (famílias, gêneros) que foram coletados e identificados; e medidas tróficas – porcentagem de indivíduos de diferentes categorias funcionais de alimentação (fragmentadores, coletores, filtradores, predadores) (RESH & JACKSON, 1993).

MATERIAIS E MÉTODOS

Procedimentos de campo

O estudo preliminar foi realizado em um pequeno riacho de 2ª ordem que passa através da área do campo experimental da EMBRAPA Meio Ambiente, em Jaguariúna/SP. O riacho estudado caracteriza-se por um ambiente de mata ciliar preservada, com profundidade menor que 30 cm e largura de aproximadamente 1m, com leve correnteza em alguns pontos e fundo arenoso com presença de folhas e galhos secos. Em abril de 2007 foi feita uma coleta em três pontos diferentes em um trecho de aproximadamente dez metros para levantamento da fauna de macroinvertebrados bentônicos e avaliação da qualidade da água. O coletor utilizado foi o Surber que tem uma área amostrada de 1600cm² e abertura de malha coletora de 250µm. O ponto A caracterizava-se por apresentar bastante folhíço no seu substrato juntamente com areia e pequenos galhos, além de apresentar uma leve correnteza. O ponto B caracterizava-se por apresentar bastante folhíço e areia, porém sem correnteza alguma. Já o ponto C caracterizava-se por apresentar pouco folhíço, com predominância de areia e correnteza forte. Após a coleta, o material foi armazenado em sacos plásticos e identificado devidamente (SILVEIRA et al., 2004).

Processamento das amostras

No laboratório, cada amostra foi lavada com água corrente para separar folhas grandes e galhos secos e ocos, utilizando-se uma peneira com abertura de malha de 250µm, de modo a facilitar a triagem posterior dos macroinvertebrados em lupa, tomando o cuidado de evitar a quebra de espécimes. Depois de lavadas, as amostras foram colocadas em uma bandeja plástica opaca branca e observadas sobre uma caixa transiluminada, a fim de retirar os maiores macroinvertebrados encontrados. Os espécimes coletados foram armazenados em

recipientes de vidro contendo álcool a 80% e etiquetados com papel vegetal com a respectiva identificação do ponto de coleta. A triagem do material foi feita usando um microscópio estereoscópio com aumento de até 50X, e a identificação dos invertebrados encontrados foi feita com o auxílio de chaves taxonômicas ao nível de família (PÉREZ, 1988; FERNÁNDEZ & DOMÍNGUEZ, 2001).

Após a identificação das amostras e a tabulação dos dados, foram aplicadas algumas medidas bioindicadoras de acordo com a classificação proposta por Resh e Jackson, 1993.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 apresenta os valores das medidas bioindicadoras calculadas para os três pontos de coleta amostrados. Os maiores valores para riqueza taxonômica total (S), diversidade de Shannon (H') e para o índice biótico BMWP foram obtidos no ponto C, assim como o menor valor para dominância (família Chironomidae, Diptera).

TABELA 1. Medidas Bioindicadoras obtidas para os três pontos de coleta no riacho da EMBRAPA Meio Ambiente.

MÉTRICAS	Pontos		
	A	B	C
N.º ind.	30	61	323
S	4	6	15
Dominância	43,86	45,22	36,7
H'	0,29	0,29	0,53
J	0,47	0,37	0,45
BMWP	19	27	53

A tabela 2 indica as diferentes classes de qualidade da água, relacionando valores mais altos ou mais baixos do índice BMWP com cores utilizadas em representações cartográficas. Os valores do índice BMWP observados na tabela 1 indicam que, nas amostras A e B, a água poderia ser classificada como Crítica (IV), devido à sua baixa pontuação. Já na amostra C, a qualidade da água se enquadraria como Duvidosa (III) (conforme citado em BRIGANTE *et al*, 2003).

TABELA 2. Classes de qualidade, significado dos valores do índice BMWP e cores a utilizar nas representações cartográficas. Entre parênteses observa-se a classe a que pertence a água.

Qualidade	Valor	Significado	Cor
Boa (I)	> 150	Águas muito limpas	Azul
	101-120	Águas limpas, sem alteração ou contaminação evidente	
Aceitável (II)	61 - 100	Águas com sinais de contaminação	Verde
Duvidosa (III)	36 - 60	Águas contaminadas	Amarelo
Crítica (IV)	16 - 35	Águas muito contaminadas	Laranja
Muito crítica (V)	< 15	Águas fortemente contaminadas	Vermelho

Estes resultados indicam que o ponto C parece ser o mais íntegro entre os três pontos avaliados, pois a comunidade macrobentônica se mostrou mais rica e diversa, com a presença de famílias consideradas sensíveis à poluição orgânica (ex: indivíduos da família Gomphidae e Libellulidae, da ordem Odonata). Portanto, é possível que a maior correnteza observada no ponto C tenha favorecido uma maior oxigenação da água, possibilitando o estabelecimento de famílias sensíveis. O índice biótico usado neste estudo, o BMWP, foi originalmente desenvolvido para riachos ingleses. Porém, o índice aplicado no presente trabalho sofreu adaptações dos valores de tolerância para famílias que também são encontradas na fauna brasileira (ALBA-TERCEDOR, 1996). Como este índice é de fácil aplicação e entendimento pelo público leigo, é interessante que seja reavaliado para a fauna de nossa região geográfica (região Sudeste). Por fim, é preciso ressaltar que os dados são preliminares, e outras coletas precisariam ser feitas em outras épocas do ano, além da tomada de medidas de parâmetros físico-químicos, para que se comprovasse uma relação mais sólida com as fontes antropogênicas de distúrbio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBA-TERCEDOR, J. **Macroinvertebrados acuáticos y calidad de las aguas de los ríos.**

In: SIMPOSIO DEL AGUA EN ANDALUCIA (SIAGA), 4., 1996, Almeria. v.2,t. 203-213.

BAPTISTA, D.F., BUSS, D.F., EGLER, M., GIOVANELLI, A., SILVEIRA, M.P., NESSIMIAN, J.L. A multimetric index based on benthic macroinvertebrates for evaluation of Atlantic Forest streams at Rio de Janeiro state, Brazil. **Hydrobiologia**, v. 575, n.1, p. 83-94, 2007.

- BARBOUR, M. T.; GERRITSEN, J.; SNYDER, B. D.; STRIBLING J. B. **Rapid bioassessment protocols for use in streams and wadeable rivers: periphyton, benthic macroinvertebrates and fish**. 2. ed. Washington, D.C.: U.S. Environmental Protection Agency; Office of Water, 1999. Disponível em: <<http://www.epa.gov/owow/monitoring/rbp/wp61pdf/rbp.pdf> />. Acesso em: 22 jun. 2007.
- BRIGANTE, J., DORNFELD, C.B., NOVELLI, A., MORRAYE, M.A. **Comunidade de Macroinvertebrados Bentônicos no Rio Mogi-Guaçu**. In **Limnologia Fluvial: Um Estudo no Rio Mogi-Guaçu** (BRIGANTE & ESPÍNDOLA, eds). São Carlos, SP. 2003. pp: 181-187.
- BUSS, D.F., BAPTISTA, D.F. & NESSIMIAN, J.L. Bases conceituais para a aplicação de biomonitoramento em programas de avaliação da qualidade da água de rios. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 19, n. 2, p. 465-473. 2003.
- FERNÁNDEZ, H.R., DOMÍNGUEZ, E. (eds). **Guía para la Determinación de los Artrópodos Bentônicos Sudamericanos**. Editorial Universitaria de Tucumán, Tucumán, Argentina. 2001. 282p.
- PÉREZ, G.R. **Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia**. Editorial Presencia. Universidad de Antioquia, Bogotá, Colombia. 1988. 217p.
- PLAFKIN, J.L.; BARBOUR, M.T.; PORTER, K.D.S.; GROSS, K.; HUGHES, R.M. **Rapid bioassessment protocols for use in streams and rivers: benthic macroinvertebrates and fish**. Washington, D.C.: U. S. Environmental Protection Agency; Office of Water Regulations and Standards, 1989. (EPA/444/4-89/001).
- RESH, V. H.; JACKSON, J. K. Rapid assesment approaches to biomonitoring using benthic macroinvertebrates. In: ROSENBERG, D. M.; RESH, V. H. (Ed.). **Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates**. New York: Chapman and Hall, 1993. p. 195-233.
- ROSENBERG, D.M.; RESH, V.H. **Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates**. New York: Chapman & Hall, 1993. 448 p.
- SILVEIRA, M.P., QUEIROZ, J.F., BOEIRA, R.C. **Protocolo de Coleta e Preparação de Amostras de Macroinvertebrados Bentônicos em Riachos**. EMBRAPA Meio Ambiente, Jaguariúna, SP. 2004. 7p.