



INFLUÊNCIA DO USO/ OCUPAÇÃO DAS TERRAS NA QUALIDADE ECOLÓGICA DE UM RIO EM UMA REGIÃO PROTEGIDA DE MATA ATLÂNTICA DE BAIXADA

Ivana C. Valle (1,2,3), Márcio R. Francelino (2), Daniel F. Buss (3) & Darcílio F. Baptista (3)

(1)- Universidade Estadual de Santa Cruz. Departamento de Ciências Biológicas, PPGECB. Rod. Ilhéus/ Itabuna, Km 16, CEP 45662-000, Ilhéus, BA, Brasil. E-mail: ivis.col@gmail.com; (2)- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Instituto de Florestas. Departamento de Silvicultura, PPGCAF, BR 465, Km 7, 23.890-000, Seropédica, RJ, Brasil. (3)- Laboratório de Avaliação e Promoção da Saúde Ambiental, IOC, Fundação Oswaldo Cruz, Av. Brasil 4365, Manguinhos, 21045-900, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

INTRODUÇÃO

O comprometimento da integridade de inúmeros cursos d'água representa um grande desafio às políticas públicas e ameaça não somente a garantia de abastecimento de água de qualidade e em quantidade suficiente, como a conservação da biodiversidade aquática. Estudos e procedimentos de monitoramento biológico têm sido realizados em várias partes do mundo e legalmente respaldados, como por exemplo, na Europa, onde muitos países utilizam a comunidade de macroinvertebrados bentônicos na avaliação da qualidade da água de rios e os índices bióticos constituem a principal ferramenta de monitoramento biológico nestes ecossistemas (METCALFE, 1989). Na legislação brasileira, destaca-se a Resolução CONAMA 357 (BRASIL, 2005), que estabelece os padrões para a classificação dos corpos d'água segundo seus usos, estabelecendo os limites para o lançamento de efluentes para cada classe, quando pela primeira vez cita o uso de instrumentos de avaliação biológica: "A qualidade dos ambientes aquáticos poderá ser avaliada por indicadores biológicos, quando apropriado, utilizando-se organismos e/ou comunidades aquáticas" (Art. 8º; § 3º). Para avaliação de um ecossistema lótico é necessário conhecer o funcionamento do sistema assim como as comunidades aquáticas. A qualidade das águas de determinado corpo d'água também está diretamente relacionada às características de uso e cobertura das terras na respectiva bacia hidrográfica (SPERLING, 2005). Desta forma, analisar a relação das atividades desenvolvidas com a qualidade da água, no domínio de bacias hidrográficas é fundamental para avaliação das medidas de preservação, recuperação e possibilidades de utilização dos recursos hídricos.

OBJETIVOS

O presente estudo teve como objetivo avaliar a qualidade da água na bacia do rio Aldeia Velha (RJ) utilizando os macroinvertebrados bentônicos e variáveis ambientais, em trechos com diferentes graus de conservação, tomando como base a aplicação do Índice Biótico Estendido - Instituto Oswaldo Cruz (IBE-IOC), desenvolvido por Mugnai *et al.* (2008) em trechos com diferentes formas de ocupação, inclusive com Unidades de Conservação em diferentes categorias, para relacioná-lo com o resultado de um Protocolo de Avaliação Visual de Habitat (PAH) e com o mapeamento do uso das terras e cobertura florestal na área de estudo.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo: A bacia do rio Aldeia Velha está situada na zona costeira ou região das baixadas litorâneas do Estado do Rio de Janeiro, localiza-se entre 22°23' e 22°33' S e os 42°15' e 42°19' W, possui aproximadamente

14.400ha. O rio Aldeia Velha constitui limite físico e político entre os municípios de Silva Jardim e Casimiro de Abreu. O clima local é quente e úmido com uma estação seca no inverno (Aw - Köppen). A precipitação anual média pode ser sintetizada em isoietas de 2.500 (região montanhosa), 2.000 e 1.700 mm anuais (colinas e baixada aluvial) (BRASIL, 2005). Está totalmente inserida na APA da Bacia do Rio São João/ Mico-Leão-Dourado e abrange aproximadamente 56% da Reserva Biológica Poço das Antas, constituindo ainda parte de seu Entorno e Zona de Amortecimento.

Amostragem e Análises: Foram selecionados oito pontos amostrais: cinco ao longo do rio Aldeia Velha e três em afluentes, representando diferentes categorias de uso das terras na bacia. Considerou-se também os territórios ocupados por Unidades de Conservação, uma RPPN e uma REBIO A interpretação visual a partir de imagem do satélite Ikonos (2006), com resolução espacial de 1m, possibilitou o mapeamento das formas de uso e cobertura das terras em um raio de 150 metros ao redor de cada ponto amostral, na escala 1: 8.000. As coletas da macrofauna bentônica foram realizadas no início do mês de outubro de 2009. Para a classificação a priori da integridade dos rios nos pontos de coleta aplicou-se um Protocolo de Avaliação Visual de Habitat (PAH) (adap. BARBOUR *et al.* 1999). A amostragem biológica da macrofauna bentônica na bacia do rio Aldeia Velha foi realizada com auxílio de um amostrador do tipo kick-net, (30 x 30 cm), com malha de 500 micras. O procedimento amostral foi do tipo multi-habitat, com amostragem dos diferentes micro-habitats disponíveis em cada trecho amostral, com coleta proporcional dos substratos disponíveis nos trechos analisados. Realizou-se um total de 20 amostragens dos substratos em cada trecho do rio estudado, posteriormente, as retiradas foram unificadas em uma única amostra. Cada retirada representou 1m² de substrato coletado, totalizando 20m². As amostras foram conservadas em etanol 80% para posterior triagem e identificação dos organismos.

Aplicou-se o Índice Biótico Estendido (IBE-IOC), que atribui pontuações na sensibilidade das espécies a impactos e determina a qualidade da água, refletindo a integridade biótica do ambiente. Excluiu-se as UTOs com ocorrência de apenas um espécime. Utilizou-se correlações lineares de Pearson (BioEstat 2.0) para identificar relações entre os resultados do Índice Biótico (IBE-IOC) com os resultados do PAH e da análise da cobertura florestal. Os dados foram logaritmizados.

RESULTADOS

Os trechos estudados receberam pontuações distintas (PAH), variando de locais com características de ambientes naturais até pontuações mais baixas, que caracterizam ambientes degradados. Foram identificados e coligidos 3591 organismos, totalizando 77 UTO's. Através do IBE-IOC, pôde-se observar gradientes de impactos, tanto positivos quanto negativos, representados pelas diferentes categorias de uso e cobertura das terras nos pontos amostrais. Em geral, a avaliação ecológica das águas na bacia do rio Aldeia Velha separou as localidades em três classes de qualidade. O teste de correlação linear de Pearson indicou que o Índice Biótico Estendido (IBE-IOC) correlaciona-se positivamente ($p \leq 0,05$) tanto com os resultados do Protocolo de Avaliação Visual de Habitat (PAH) ($r = 0,79$), como da área de cobertura florestal ao redor dos pontos amostrais ($r = 0,69$).

DISCUSSÃO

As diferenças observadas na comunidade bentônica refletiram as várias categorias relativas às formas de uso e cobertura das terras na bacia. Com os resultados obtidos neste estudo é possível afirmar que a presença de organismos tolerantes às alterações antropogênicas está relacionada principalmente com a qualidade das margens dos cursos d'água. O desmatamento afeta diretamente a biota aquática, podendo alterar a abundância, a diversidade e a distribuição de espécies (LENAT & CRAWFORD, 1994). Neste estudo, comparando as áreas amostrais, é possível verificar que a Unidade de Conservação de Proteção Integral e a existência de vegetação ciliar (APP) contribuíram para a qualidade ecológica dos ecossistemas lóticos, corroborando os estudos de Paz *et al.* (2008). Dessa maneira, é importante que sejam ampliados os mecanismos de conservação e recuperação ambiental na zona de amortecimento da REBIO Poço das Antas e nas APPs referentes à vegetação ripária no rio Aldeia Velha, essenciais para manutenção da biodiversidade e das funções ambientais proporcionadas pela área legalmente

protegida.

CONCLUSÃO

Os resultados sugerem que o Índice Biótico Estendido (IBE-IOC) é capaz de refletir em seus resultados as condições ambientais dos rios analisados, com sensibilidade aos gradientes de impactos decorrentes das diferentes formas de ocupação das terras na bacia estudada, demonstrando a influência da REBIO Poço das Antas para uma relativa recuperação da biodiversidade bentônica. Entretanto, torna-se fundamental que novas pesquisas sejam desenvolvidas neste campo, para garantir resultados mais consistentes, a fim de ampliar e melhorar o conjunto de métodos aplicáveis em um manejo ambiental efetivo na Mata Atlântica. Assim, é possível realizar uma análise temporal conjunta dos dados e a adaptação do índice biótico para avaliação da qualidade da água na Mata Atlântica de Baixada Costeira, considerando-se possíveis especificidades dos ecossistemas lóticos na região. A constância nos resultados é importante para o melhor entendimento dos mesmos e consequentemente, para orientar os processos de manejo através de um planejamento estratégico que objetive a conservação da biodiversidade e garanta a qualidade da água na bacia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOUR, M. T., GERRITSEN, J., SNYDER, B. D.; STRIBLING, J. B. 1999. Rapid bioassessment protocols for use in streams and wadeable rivers: periphyton, benthic macroinvertebrates, and fish. US Environmental Protection Agency. Washington, DC. 339p.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de Março de 2005, dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras diretrizes. 2005.

LENAT, D. R.; CRAWFORD, J. K. Effects of land use on water quality and aquatic biota of three North Carolina Piedmont streams. *Hydrobiologia*, 294: 185-199. 1994.

METCALFE, J. L. Biological water quality assessment of running waters based on macroinvertebrates communities: history and present status in Europe. *Environmental Pollution*, 60: 101-139. 1989.

MUGNAI, R.; OLIVEIRA, R. B.; CARVALHO, A.L.; BAPTISTA, D.F. Adaptation of the Índice Biotico Esteso (IBE) for water quality assessment in rivers of Serra do Mar, Rio de Janeiro State, Brazil. *Tropical Zoology*, 21: 57-74. 2008.

PAZ, A., MORENO, P., ROCHA, L.; CALLISTO, M. Efetividade de áreas protegidas (APs) na conservação da qualidade das águas e biodiversidade aquática em sub-bacias de referência no rio das Velhas (MG). *Neotrop. Biol. and Conserv.*, 3: 149-158. 2009.

SPERLING, M. V. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 3.ed. Belo Horizonte: UFMG/Departamento de Engenharia Sanitária, v.1, 452p. 2005.

Agradecimentos

Agradecemos às equipes da Associação Mico-Leão-Dourado (AMLD) e da Reserva Biológica (REBIO) Poço das Antas pelo apoio operacional. À Prefeitura Municipal de Silva Jardim (PMSJ-RJ) pela imagem IKONOS e à A. Sattamini, C. Vieira, L. Fernandes, R. Oliveira, P. Pereira, R. Mugnai, R. Fonseca, e V. Valin pelo apoio nos trabalhos em campo e em laboratório. Financiamento: CAPES; PROEP/CNPq N° 400107/2011-2.

Publicação: Valle, I. C., Buss, D. F., & Baptista, D. F. (2013). The influence of connectivity in forest patches, and

riparian vegetation width on stream macroinvertebrate fauna. *Brazilian Journal of Biology*, 73(2), 231-238.