UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA GERAL

Laboratório de Ecologia de Bentos

ÁREA TEMÁTICA PRINCIPAL:

MEIO AMBIENTE

ÁREA TEMÁTICA RELACIONADA:

EDUCAÇÃO

BIOINDICADORES DE QUALIDADE DE ÁGUA: TRANSMISSÃO DE METODOLOGIAS PARA O ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO

Juliana Silva França[1], Clarissa Bastos Dantas[2], Kele Rocha Firmiano[3] & Marcos Callisto[4]

1 Aperfeiçoamento Científico-ICB/UFMG, jsfranca@yahoo.com.br

2 Iniciação Cientifica PIBIC/CNPq-ICB/UFMG, clarissabd@gmail.com

3 Iniciação Cientifica FAPEMIG-ICB/UFMG, kelerocha@gmail.com

4 Professor Associado I-ICB/UFMG, callisto@icb.ufmg.br

BIOINDICADORES DE QUALIDADE DE ÁGUA: TRANSMISSÃO DE METODOLOGIAS PARA O ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO

Juliana Silva França[1], Clarissa Bastos Dantas[2], Kele Rocha Firmiano[3] & Marcos Callisto[4]

RESUMO

O programa de extensão universitária *Bioindicadores de Qualidade de Água* tem os macroinvertebrados bentônicos como tema central desde 1999 e vem trabalhando com um enfoque transdisciplinar, buscando inferir a respeito de qualidade de água em ecossistemas lóticos e lênticos além do impacto das atividades antrópicas nos ecossistemas aquáticos. O objetivo tem sido repassar à sociedade informações através de atividades de educação ambiental sobre estudos ecológicos acerca dos macroinvertebrados bentônicos que vêm sendo desenvolvidos pelo Laboratório de Ecologia de Bentos-ICB/UFMG. Este Programa tem executado as seguintes ações: desenvolver metodologias de pesquisa e diagnósticos, promover mobilização social através da educação ambiental, elaborar e divulgar materiais informativos, educativos e científicos. As atividades são realizadas através de Cursos de Treinamento, visitas a escolas da rede pública/particular e em eventos de meio ambiente. Durante os anos de 2005 a 2008 trabalhamos na transmissão dos conhecimentos técnicos-científicos utilizando atividades de extensão diferenciadas para adultos e jovens. Nossa meta tem sido inserir o tema *Bioindicadores de Qualidade de Água* através de exposições e brincadeiras lúdicas no espaço escolar e em eventos direcionados a faixas de idade (infantil, juvenil e adulto) e formação escolar (ensino fundamental, médio e superior). Uma média de 4200 pessoas tem sido alcançada anualmente por este projeto. Enfocando a água como recurso finito, temos buscado conscientizar a população sobre a importância de seu papel como aliada em busca da preservação ambiental.

Palavras-chave: divulgação científica, educação ambiental, ecologia de riachos, limnologia, saúde de ecossistemas.

INTRODUÇÃO

O esgotamento dos recursos naturais é uma preocupação atual crescente e que, apesar de preocupante, pouco tem sido feito para ser controlada. A água é um recurso natural imprescindível para a manutenção da vida no planeta. Entretanto, muitos dos nossos mananciais estão contaminados por lançamentos de esgotos

[1] Aperfeiçoamento Científico-ICB/UFMG, jsfranca@yahoo.com.br
[2] Iniciação Cientifica PIBIC/CNPq-ICB/UFMG, clarissabd@gmail.com
[3] Iniciação Cientifica FAPEMIG-ICB/UFMG, kelerocha@gmail.com
[4] Professor Associado I-ICB/UFMG, callisto@icb.ufmg.br

domésticos e industriais não adequadamente tratados, contaminação por agrotóxicos, resíduos de atividades de mineração, entre outros (Nonato *et al.*, 2007; Tucci, 2008). Estas, e muitas outras formas de degradação ambiental têm impactado os ecossistemas aquáticos o que tem acarretado em queda da qualidade da água e perda da diversidade aquática (Goulart & Callisto, 2003; Tundisi, 2008).

À medida que a economia se desenvolve, aumenta o consumo de recursos naturais em ritmo mais acelerado do que sua renovação, e são gerados resíduos em quantidades superiores ao que pode ser integrado ao ciclo natural (Moraes, 2002; Matta-Machado, 2008). O crescimento econômico já não pode desenvolver a qualquer custo, é necessário que criemos um novo modelo de desenvolvimento em que iremos zelar pela qualidade de vida da população atual e futura (Tucci, 2008). Dessa forma caminharemos para evitar o esgotamento da pouca água doce e potável que ainda nos resta (Colombo, 2006; Tundisi, 2008).

Tendo em vista esse objetivo acreditamos que estudos científicos (p.ex. trabalhos de monitoramento das águas e de intervenção nos ambientes aquáticos para recuperação das áreas alteradas ou impactadas) são de grande importância. Mas se os resultados de tais estudos permanecerem apenas no meio científico e não forem repassados para a comunidade, essa continuará a não ter consciência do problema e não se esforçará para uma mudança de hábitos ambientalmente incorretos (Silveira, 2002).

Dessa forma pensamos que o primeiro passo é através da educação ambiental, pois é através dela que os cidadãos tomarão consciência da importância de preservar o meio ambiente. Através da educação ambiental, passa-se a entender que o meio ambiente é uma dimensão presente em todas as atividades, sejam sociais, econômicas, políticas ou educacionais, conclui-se que o ensino é fundamental para conferir consciência ambiental ética, valores e atitudes. Constitui, portanto, um valioso instrumento para a construção da sustentabilidade (Santos, 2002).

Segundo Silveira (2002), uma tomada de consciência ocorre através de três momentos básicos de transformação: a sensibilização, a conscientização e a mobilização. Para que a transformação como um todo aconteça é necessário que as três fases ocorram uma após a outra, respectivamente, pois não é possível conscientizar sem antes ter sensibilizado, e da mesma forma não conseguiremos mobilizar sem antes termos conscientizado. Na fase de sensibilização o educando

desperta para a causa e assim cria uma base sólida para desenvolvimento da fase de conscientização. Construída essa consciência sólida os educandos passam a defender a idéia e a mobilização, que é a fase de ação do processo, ocorre de maneira muito mais efetiva (Silveira, 2002).

Através de atividades de extensão podem-se formar sujeitos socialmente ativos, capazes de compreender, opinar e posicionar diante da sociedade. Os pesquisadores devem direcionar a divulgação dos resultados de seus projetos para a comunidade, criando um elo entre a Universidade e a sociedade, utilizando uma linguagem simples e atrativa para o público. A Universidade Federal de Minas Gerais desenvolve Projetos de Extensão voltados para a comunidade extramuros com o desafio de repassar os avanços científicos em uma dada área de conhecimento a partir de informações reunidas nos projetos de pesquisa desenvolvidos em seus laboratórios (Callisto & França, 2004).

O objetivo deste artigo é relatar as atividades de extensão universitária que vimos desenvolvendo, na busca de repassar à sociedade informações através de atividades de educação ambiental sobre estudos ecológicos acerca dos macroinvertebrados bentônicos desenvolvidos pela equipe do Laboratório de Ecologia de Bentos, ICB/UFMG.

METODOLOGIA

As atividades foram desenvolvidas de 2005 a 2008 com a participação de 1 aluno de curso técnico (Programa Provoc-Coltec), 8 de graduação, 4 de aperfeiçoamento e 7 de pós graduação (5 de mestrado e 2 de doutorado), sob coordenação de um professor pesquisador em Ecologia. As atividades têm abordado a temática água, biomonitoramento de ambientes aquáticos continentais e os bioindicadores de qualidade, direcionando para a discussão dos problemas que envolvem a utilização e conservação dos recursos hídricos nas bacias hidrográficas.

Através de metodologias diferenciadas para adultos e jovens procuramos oferecer informações que vêm sendo obtidas no Biomonitoramento da bacia do rio das Velhas, buscando capacitar a sociedade que vive em seu entorno como multiplicadora na utilização de atividades de Educação Ambiental como forma de atenuação de impactos em ecossistemas aquáticos.

A metodologia é dividida em: a) treinamento de educadores e comunidade adulta e, b) divulgação de pesquisas para estudantes (escolas) e sociedade (eventos), onde:

a) *Treinamento de Educadores e Comunidade (Adultos):*

Público-alvo - professores, universitários e membros de comunidade.

Programação – Curso com duração de 8 hs, dividido em dois módulos. O primeiro módulo (teórico) é composto por palestras, demonstrações e disponibilização de dinâmicas de Educação Ambiental e aula prática em laboratório. O segundo módulo (prático) é composto por uma aula prática em uma unidade de conservação urbana;

b) *Visitas a escolas e eventos (Crianças e Jovens):*

Público-alvo – estudantes e comunidade.

Programação – Exposição Interativa - As atividades incluem a utilização de material didático - 1) *pôsters* com informações sobre os problemas da água, principais organismos bioindicadores e seus habitats; 2) *Coleção Itinerante* com os organismos fixados em álcool; 3) *microscópios estereoscópicos*, para observação de detalhes dos organismos; 4) *folders* dos “Bioindicadores de Qualidade de Água”; e 5) atividades lúdicas como forma de facilitar o entendimento da utilização de macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores de qualidade de água.

O curso ministrado para professores, universitários e membros de comunidade é constantemente acompanhado e avaliado a partir da aplicação de *Fichas de Acompanhamento* para redirecionamento e dimensionamento das atividades propostas, além de inferir a respeito do impacto das atividades e refletir sobre formas de manutenção do movimento de preservação e utilização racional dos recursos hídricos na região.

Para o acompanhamento das atividades aplicadas ao ensino fundamental foi solicitado, em turmas que o tempo disponibilizado foi maior, um desenho livre para avaliação do conhecimento prévio das crianças, e após a exposição para avaliação do conteúdo assimilado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As palestras do Curso de Treinamento durante os anos de 2005 a 2008 foram ministradas a 400 pessoas, entre professores, universitários e membros de comunidades. Após os cursos, uma representativa porcentagem de participantes tem procurado desenvolver atividades relacionadas ao tema. Fomos convidados para diversas palestras e exposições em escolas e alguns participantes têm solicitado amostras de atividades para serem aplicadas junto a seus alunos.

Nestes anos tivemos oportunidade de trabalhar mais ativamente com a comunidade escolar, totalizando 28 escolas (Tabela 1), atendemos a comunidade também através de exposições interativas em 12 eventos (Tabela 2) distribuídas por Belo Horizonte e região.

Tabela 1: Relação de escolas visitadas nos anos de 2005 a 2008

Instituição	**Número Pessoas Atendidas**
Público – Estadual	
E.E. Catarina Jorge Gonçalves	123
E.E. Caio Nelson de Sena	80
E.E .Eliseu Labourne	40
E.E. Tibiriçá	80
E.E. São João de Escócia	120
E.E. Donato Werneck	30
E.E. Três Poderes	200
E.E. Raul Teixeira da Costa Sobrinho	120
E.E. Madre Carmelita	420
E.E. Juscelino Kubitschek	685
Público – Municipal	
E.M. Júlia Paraíso	248
E.M. Cônsul Antônio Cadar	491
E.M. Amílcar Martins	161
E.M. Vasco Pinto da Fonseca	122

Continuação – Tabela 1

Instituição	**Número Pessoas Atendidas**
Público – Municipal	
E.M. Santa Terezinha	100
E.M. Lidia Angélica	29
E.M. Monsenhor Arthur Oliveira	209
E.M. Anne Frank	200
E.M. Glória Marques Diniz	110
E.M. Prof. Aminthas de Barros	279
E.M. Alípio Nogueira do Amaral	120
Particular	
Colégio Alumnus	29
Colégio Logosófico	41
Colégio Abgar Renault	47
Colégio Educare	126
Instituto Sagrada Família	84
Colégio Passus	13
Escola da Serra	21
Total	**4.328 alunos**

Tabela 2: Relação de eventos nos anos de 2005 a 2008.

Instituição	**Número Pessoas Atendidas**
Parque das Mangabeiras	8000
Parque Municipal Américo Renné Giannetti	200
Secretaria Municipal de Ecologia e Meio Ambiente de Raposos	1500
Colégio Batista	100
Núcleo Manuelzão Águas do São Francisco e Nascentes Brejinho	100
Parque Ecológico Eldorado	250
XI Congresso Brasileiro de Limnologia	1000

Continuação – Tabela 2

Instituição	**Número Pessoas Atendidas**
UNI-BH	15
Fórum de Educação Ambiental e Ciclo de Debates em Curvelo	450
Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Rio Acima	20
Seminário Meta 2010 em Santa Luzia	640
Semana da Vida – Delphi Automotive System - Itabirito	100
Total	**12.375 pessoas**

Os participantes dos cursos de treinamento têm-se mostrado satisfeitos com o trabalho contabilizando 98,5% de aprovações. A maioria das sugestões envolve aumento de carga horária e disponibilização de novos cursos, enfatizando que os professores estão estimulados a participar de atividades relacionadas à Educação Ambiental e interessados em aplicar novos conhecimentos aos seus alunos.

Nossos resultados demonstraram que através dessas atividades tivemos sucesso na aplicação de conceitos como importância da vida aquática, manutenção de mata ciliar, entre outros, para crianças (Figura 1).

(A) (B)

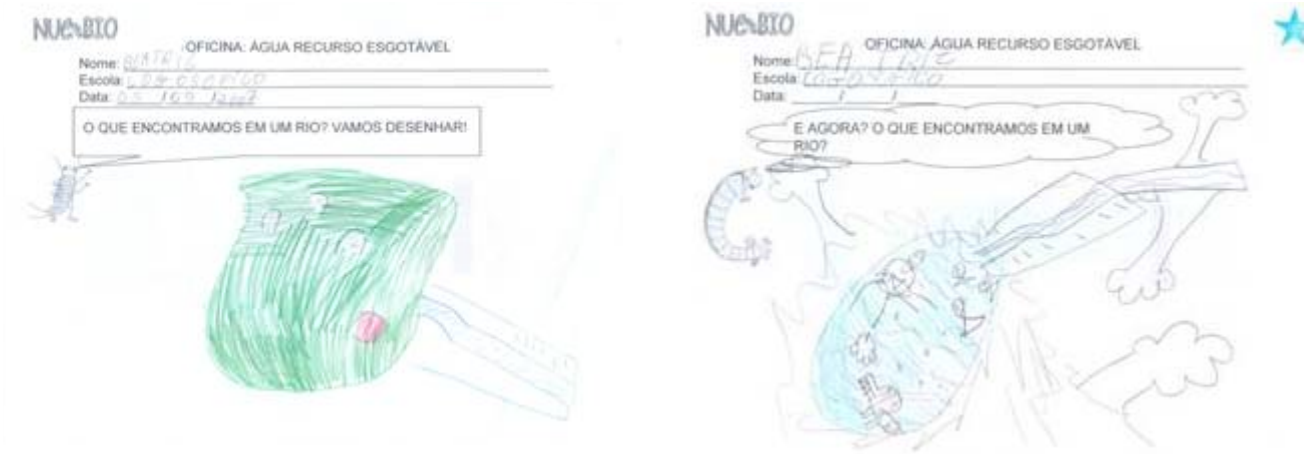

Figura 1: Esquema de um rio, aluna Beatriz (6 anos) Colégio Logosófico durante as atividades do biomonitoramento da bacia do rio das Velhas, onde (A) visão prévia e (B) após aula expositiva.

Os resultados têm nos chamado a atenção para a importância destes cursos para preparação das comunidades, uma vez que têm como meta a abordagem de problemas ambientais locais (p.ex. poluição dos ecossistemas aquáticos urbanos, entre outros). Esta abordagem tem sido a mais utilizada em programas de Educação Ambiental, pois sensibiliza as pessoas acerca dos problemas que ocorrem onde elas vivem, tornando o processo mais eficiente. Entretanto, não perdemos de vista que mudar atitudes, comportamentos, valores, procedimentos antigos é muito difícil e que este grande desafio não deve ser subestimado. Este tipo de trabalho, que valoriza o envolvimento das comunidades locais, é pensado para que após uma atuação inicial, de forma continuada, tenha condições para funcionar como um grande alicerce capaz de sustentar a construção de uma nova maneira de administrar as águas na região.

CONCLUSÕES

A observação e o estudo de determinados fenômenos naturais, o contato com a natureza e seus processos ecológicos são preciosas ferramentas para o aprendizado.

A Educação Ambiental sozinha não é suficiente para resolver os problemas ambientais, mas é condição indispensável para facilitar que isso ocorra de forma adequada. Sua meta é contribuir para a formação de cidadãos conscientes de seu papel na preservação do meio ambiente e capacitá-los para tomar decisões sobre questões ambientais necessárias para o desenvolvimento de uma sociedade que utilize de forma sustentável os recursos naturais.

Com o desenvolvimento deste projeto acreditamos estar contribuindo para a formação de cidadãos que possam mudar seu comportamento frente ao meio ambiente, passando a perceber a importância da conservação dos recursos hídricos.

Transmitindo conhecimentos para a sociedade unimos a ciência com a pesquisa, levamos a ciência como vivência, transformando, através da Educação Ambiental, a forma de pensar e agir das pessoas frente ao meio ambiente.

REFERÊNCIAS

CALLISTO, M. & FRANÇA, J. **Bioindicadores de Qualidade de Água: transmissão de metodologias para o ensino fundamental e médio**. Anais do 7° Encontro de Extensão da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte (CD-Room). 2004.

COLOMBO, S. **Crescimento, desenvolvimento e meio ambiente.** Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental (17): 274-285. 2006.

GOULART, M.; CALLISTO, M. **Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental.** Revista FAPAM, 2 (2): 153-164. 2003.

MATA-MACHADO, A.T. **A construção de um programa de revitalização na bacia do rio São Francisco**. Estudos Avançados. 22 (63): 195-210. 2008

MORAES, A.C.R**. Meio Ambiente e Ciências Humanas**. 3ed .São Paulo: Hucitec. 2002.

NONATO, E. A.; VIOLA, Z. G. G.; ALMEIDA, K. C. B. **Tratamento estatístico do parâmetros da qualidade das águas da bacia do alto curso do Rio das Velhas.** Químca Nova. Belo Horizonte, 30 (4): 797-804. 2007.

SANTOS, C.S. **A Caminho da sustentabilidade.** *In:* Educação Ambiental: ação e conscientização para um mundo melhor. Belo Horizonte. SEE/MG. 144p. 2002.

SILVEIRA, G.T.R. **Água: Estratégias de Educação Ambiental na Escola.** *In:* Educação Ambiental: ação e conscientização para um mundo melhor. Belo Horizonte. SEE/MG. 144p. 2002.

TUCCI, C.E.M. **Águas Urbanas**. Estudos Avançados. 22 (63): 97-112. 2008

TUNDISI, J.G. **Recursos Hídricos no Futuro: problemas e soluções**. Estudos Avançados. 22 (63): 7-16. 2008