

BIOINDICADORES DE QUALIDADE DE ÁGUA: experiências em educação ambiental e mobilização social.

Juliana Silva França^{1,5}; Clarissa Bastos Dantas^{2,5}, Kele Rocha Firmiano^{3,5} & Marcos Callisto^{4,5}

RESUMO - O programa de extensão universitária *Bioindicadores de Qualidade de Água* tem os macroinvertebrados bentônicos como tema central e teve início em 1999 com o enfoque de transmitir os conhecimentos técnico-científicos adquiridos com as pesquisas realizadas no Laboratório de Ecologia de Bentos/ICB-UFMG para a comunidade extramuros. Desde 2005 tem um enfoque transdisciplinar no desenvolvimento de metodologias de pesquisa e diagnósticos, promoção de mobilização social através da educação ambiental, elaboração e divulgação de materiais educativos e científicos. As atividades abordam a temática água, biomonitoramento de ambientes aquáticos continentais e bioindicadores de qualidade, direcionando para a discussão dos problemas que envolvem a utilização e conservação dos recursos hídricos nas bacias hidrográficas, sendo utilizadas em práticas de educação ambiental e mobilização social. Nos últimos 5 anos, aproximadamente 8.400 pessoas foram formadas como multiplicadores realizando atividades de sensibilização e mobilização de diversos segmentos sociais. Temos buscado pesquisar e desenvolver metodologias de conservação de ecossistemas aquáticos continentais, além de conscientizar a população sobre a preservação ambiental, buscando inferir sobre qualidade de água em ecossistemas lóticos e lênticos e impacto de atividades antrópicas nos ecossistemas aquáticos.

ABSTRACT – During the last ten years, the “*Bioindicadores de Qualidade de Água*” academic Program has used the benthic macroinvertebrates to transmit the technical and scientific knowledge acquired in the Laboratory of Benthic Ecology, Federal University of Minas Gerais, to a non-academic public. Since 2005, this program has been using a transdisciplinary approach to develop methodologies for research and diagnostics, promoting social mobilization through activities of environmental education, using educational and scientific materials. These activities address the water as a finite resource, the biomonitoring of aquatic environments and the use of bioindicators of water quality, and discuss the actual environmental problems involving the use and conservation of aquatic resources in watersheds. In the last 5 years, c. 8,400 people were trained to promote awareness and mobilization activities. We have been working to develop methodologies for the conservation of freshwater ecosystems. Besides, we aim to sensitize the population about environmental preservation, trying to infer about the water quality and human activities in aquatic ecosystems.

Palavras-chave: divulgação científica, recursos hídricos, participação social.

¹ Apoio Técnico, jsfranca@yahoo.com.br

² Iniciação Científica, clarissabd@gmail.com

³ Iniciação Científica, kelerocha@gmail.com

⁴ Professor Associado, callistom@ufmg.br

⁵ Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas, Laboratório de Ecologia de Bentos, Av. Antônio Carlos, 6627 – Pampulha, 30161-970, Belo Horizonte, MG. www.icb.ufmg.br/big/benthos

INTRODUÇÃO

Atualmente a questão ambiental tem se tornado uma preocupação importante no cenário mundial. O desenvolvimento econômico eleva 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).

A crise da água no século XXI é considerada por muitos especialistas como o resultado de um conjunto de problemas ambientais agravados pela relação com a economia e desenvolvimento social, Gleick (2000), Tundisi (2008). O crescimento econômico não deve desenvolver-se a qualquer custo. É necessária a criação de um novo modelo de desenvolvimento em que a qualidade de vida das populações atuais e futuras seja garantida, Tucci (2008). Dessa forma caminharemos para evitar o esgotamento da pouca água doce e potável que ainda nos resta para todas as demandas da sociedade e para garantir a preservação da vida silvestre, Colombo (2006), Tundisi (2008).

A bacia hidrográfica é um importante fator no planejamento do ambiente sendo uma unidade com limites físicos definidos geograficamente. Devido à sua importância sócio-econômica, a bacia hidrográfica apresenta relações estreitas com o desenvolvimento de uma região, estado ou nação. Sua estrutura e dinâmica de funcionamento envolvem prioritariamente a questão do uso da terra, a proteção e a qualidade dos recursos hídricos. Através da abordagem sistemática de estudos ambientais e intervenções na bacia, e levando-se em conta os ecossistemas aquáticos como sensores principais, podem-se detectar como as atividades econômicas e sociais interferem no meio ambiente, e a intensidade e os efeitos que podem advir no futuro, Tundisi & Barbosa (1995), Secco (1998).

A chave para o desenvolvimento sustentável está na participação, organização, educação e fortalecimento da sociedade, pois o crescimento econômico deve ser centrado nas pessoas, em contraponto à produção, Dias (2004). Nesse sentido, acreditamos que estudos científicos (por ex. trabalhos de monitoramento das águas e de intervenção nos ambientes aquáticos para recuperação de áreas alteradas ou impactadas) são de grande importância. Apesar de escassa e pouco divulgada, é fundamental a democratização dos conhecimentos técnico-científicos devido à dinâmica sócio-ambiental crescentemente vinculada aos avanços da ciência, Auler e Delizoicov (2001). Nesse contexto, é necessária a apropriação por parte da sociedade do conhecimento científico para que ela possa fazer o seu juízo de valor, utilizar e desempenhar um papel pró-ativo na gestão ambiental. Segundo a Agenda 21 para delegar o manejo dos recursos hídricos ao nível adequado é preciso treinar pessoal capacitado em todos os planos, dando ênfase à introdução de técnicas de participação pública, inclusive com a intensificação do papel das comunidades locais. Naturalmente, há diferentes abordagens, envolvendo desde programas de conscientização à partilha

de conhecimentos técnicos adequados, Buss (2008). Há exemplos de programas de capacitação para gestão ambiental em diversos países e regiões do Brasil, CNUMAD (1992).

As bases conceituais deste estudo foram: (i) a socialização de experiências bem sucedidas na divulgação de conhecimentos científicos sobre a água no programa “Bioindicadores de Qualidade de Água”, através da produção e difusão de materiais de conteúdo informativo sobre metodologias de ação e o uso de atividades lúdicas; (ii) a importância da promoção e apoio nos processos de difusão de conhecimentos e experiências para a qualificação de multiplicadores, para orientação sobre o uso social e sustentável da água; (iii) a elaboração, aplicação e sistematização de atividades de capacitação, para validar e subsidiar a formulação de estratégias de multiplicação e ações integradas; (iv) a formação de competências e habilidades junto às comunidades e suas lideranças, contribuindo para a formação de cidadãos capazes de atuar com autonomia sendo atores do desenvolvimento local. Assim, o objetivo deste trabalho é relatar as atividades de educação ambiental realizadas com o envolvimento de diversos segmentos da sociedade para a multiplicação de conhecimentos e experiências de uso e conservação de recursos hídricos, utilizando como ferramenta os conhecimentos técnico-científicos adquiridos pelo Laboratório de Ecologia de Bentos-ICB/UFMG.

METODOLOGIA

As atividades de difusão de conhecimentos vêm sendo desenvolvidas desde 1999 pelo programa de extensão universitária *Bioindicadores de Qualidade de Água*, tendo os macroinvertebrados bentônicos como tema central com o enfoque de transmitir os conhecimentos técnico-científicos adquiridos com a pesquisa realizada pelo Laboratório de Ecologia de Bentos/ICB-UFMG.

A metodologia empregada baseia-se em quatro atividades fundamentais:

Visitas às escolas:

Projeto - Bioindicadores de Qualidade de Água: transmissão de metodologias para o ensino fundamental e médio

Público-alvo – estudantes (crianças e jovens de 6 a 18 anos)

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.

Acompanhamento e avaliação - foi solicitado, em turmas em 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.

Treinamento de Educadores e Comunidade:

Projeto – Curso de Treinamento em Bioindicadores e Biomonitoramento da Qualidade de Água na Bacia do Rio das Velhas (MG)

Público-alvo – professores e membros de comunidade (adultos)

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.

Acompanhamento e avaliação – os cursos foram acompanhados e avaliados 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.

Treinamento de Gestores e Sociedade Civil:

Projeto – Curso de Atualização em Ecologia, Conservação de rios: biodiversidade e meio ambiente (Programa CT-Hidro/CNPq 35/2006)

Público-alvo – Profissionais da bacia do Rio das Velhas, preferencialmente gestores de pequenas e médias indústrias, da mineração, dos setores produtivos da agricultura irrigada e da produção animal; servidores de prefeituras e de órgãos gestores estaduais e municipais, e por representantes da sociedade civil organizada da bacia do Rio das Velhas.

Programação – Curso com duração de 160 hs, dividido em cinco módulos, para 40 profissionais. Neste curso foram oferecidas aulas teóricas e práticas discutindo aspectos relacionados ao Programa de Biomonitoramento de bacias hidrográficas com ênfase em ecologia de peixes, anfíbios e macroinvertebrados bentônicos, hábitats hidráulicos, geologia, e mobilização social.

Acompanhamento e avaliação – o curso foi avaliado a partir da aplicação de “Fichas de Avaliação” consistindo em auto-avaliação (expectativas e aproveitamento), avaliação do curso (conteúdo e aproveitamento), avaliação por módulo (adequação), avaliação do professor (desenvolvimento de interesse).

Visitas a comunidades e eventos:

Projeto – Centro Itinerante de Difusão de Ciência e Ecologia (Programa Popularização da Ciência FAPEMIG 10/2007)

Público-alvo – estudantes e comunidade da bacia do rio das Velhas (MG)

Programação – Visitas de 30 minutos à unidade móvel (material didático e lúdico), utilizando exposição interativa dividida em três estandes: 1) Importância da água: disponibilidade, ciclo e poluição; 2) Influência humana na bacia do rio das Velhas: geografia e impactos ambientais; 3) Ecossistemas aquáticos: o biomonitoramento da bacia do rio das Velhas com macroinvertebrados bentônicos e peixes.

Acompanhamento e avaliação – a efetividade do trabalho foi avaliada a partir da aplicação de “Questionários” (pré e pós-atividade) para verificar o conhecimento prévio e analisar o potencial de aproveitamento após as exposições.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A socialização de experiências no programa “Bioindicadores de Qualidade de Água”

As visitas às escolas são realizadas com base no conceito de que “*a socialização de experiências bem sucedidas na divulgação de conhecimentos científicos sobre a água no programa “Bioindicadores de Qualidade de Água”, através da produção e difusão de materiais de conteúdo informativo sobre metodologias de ação e o uso de atividades lúdicas*”. Durante os trabalhos de Educação Ambiental buscamos incentivar a realização de atividades participativas, tentando propiciar aos alunos uma compreensão crítica do ambiente, desenvolvendo atitudes que lhes permitam adotar uma posição consciente a respeito das questões relacionadas à conservação e à utilização adequada dos recursos naturais para a melhoria da qualidade de vida, Souza (2002). Baseados nestes princípios as atividades desenvolvidas ajudaram a reforçar conceitos fundamentais de preservação ambiental de recursos naturais em bacias hidrográficas. Nestes anos tivemos oportunidade de trabalhar mais ativamente com a comunidade escolar, totalizando 4.766 alunos atendidos, distribuídas pela Região Metropolitana de Belo Horizonte (Tabela 1).

Tabela 1 – Público escolar alcançado de 2006 a 2009 pelo projeto “Bioindicadores de Qualidade de Água: transmissão de metodologias para o ensino fundamental e médio”.

| Público Alcançado/Anos | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|-------------------------------|---------------------|-------------|-------------|-------------|
| Escolas | | | | |
| Públicas Municipais | 6 | 4 | 5 | 1 |
| Públicas Estaduais | 1 | 4 | 6 | |
| Particulares | 1 | 4 | 4 | 2 |
| Alunos | | | | |
| Fundamental (1ª ao 5ª anos) | 411 | 550 | 1000 | 70 |
| Fundamental (6ª ao 9ª anos) | 892 | 408 | 605 | 150 |
| Médio | | | 680 | |
| Escolas | 38 escolas | | | |
| Alunos | 4.766 alunos | | | |

Pressupondo que a área de educação ambiental compartilha a busca de desenvolvimento de “cidadania” é importante o uso da abordagem lúdica, com o intuito de sensibilizar e transformar a informação acerca dos problemas ambientais simples e atrativos, tornando o processo de busca por soluções ainda mais eficiente, Giron (1992) (Figura 1).

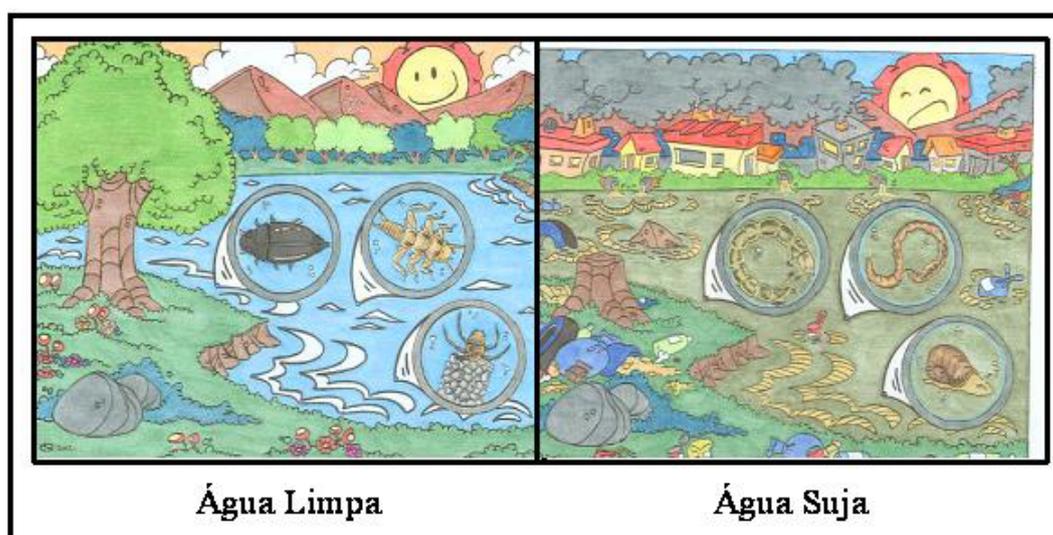


Ilustração: Cláudio Henrique

Figura 1: Atividades lúdicas utilizadas durante visitas em escolas (desenhos para colorir).

Após a avaliação, os nossos resultados demonstraram que através das atividades utilizadas tivemos sucesso na aplicação de conceitos como importância da vida aquática, manutenção de mata ciliar, dentre outros (Figura 2).

(A)

(B)

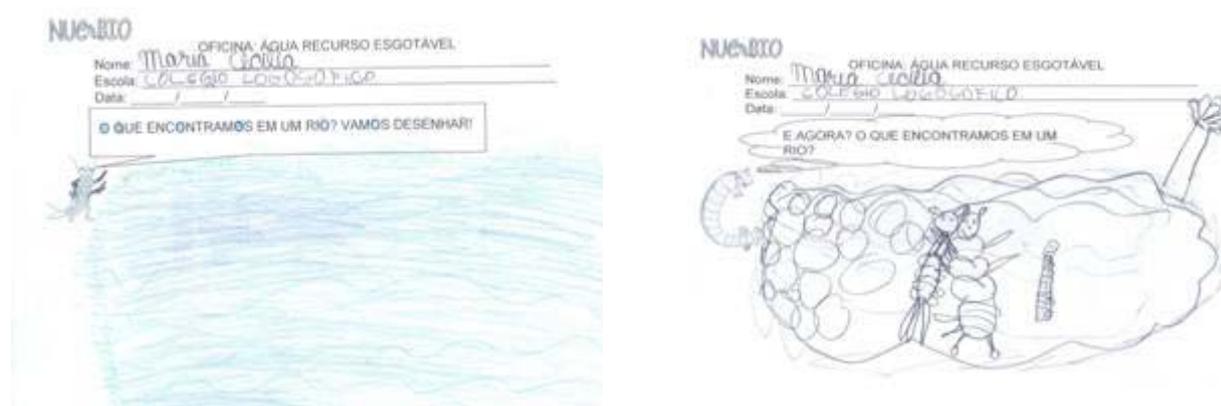


Figura 2: Esquema de um rio, aluna Maria Cecília (6 anos) Colégio Logosófico durante as atividades com os bioindicadores de qualidade de água, onde (A) visão prévia e (B) após aula expositiva.

A importância na difusão de conhecimentos e qualificação de multiplicadores

Vimos trabalhando nossa base conceitual “a importância da promoção e apoio nos processos de difusão de conhecimentos e experiências para a qualificação de multiplicadores, para orientação sobre o uso social e sustentável da água” através de “Treinamentos de Educadores e Comunidade”. Os Cursos de Treinamento foram ministrados de 2005 a 2009, totalizando 376 pessoas, entre professores, universitários e membros de comunidades (Figura 3). 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. Os participantes dos cursos de treinamento têm-se mostrado satisfeitos com o trabalho, com índice de 98,4% de aprovação. A maioria das sugestões envolve aumento de carga horária e disponibilização de novos cursos, enfatizando que os professores sentem-se estimulados a participar de atividades relacionadas à Educação Ambiental e se interessam em aplicar estes novos conhecimentos aos seus alunos.

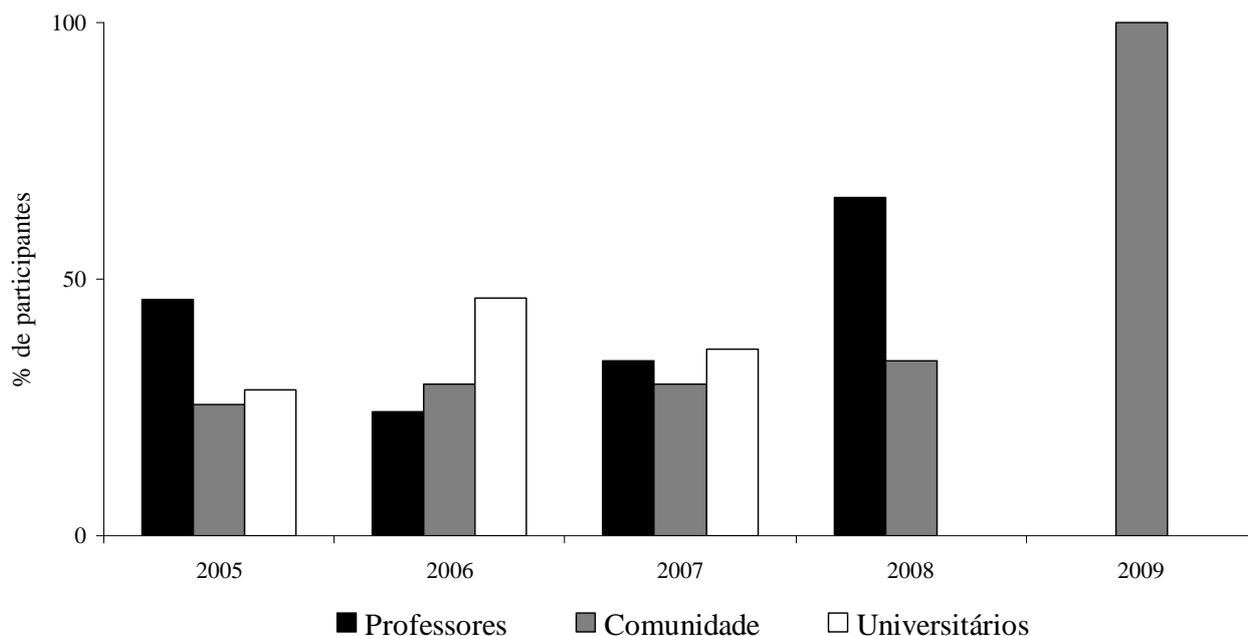


Figura 3: Público alcançado de 2005 a 2009 pelos cursos de treinamento “Biomonitoramento e Bioindicadores de Qualidade de Água na Bacia do rio das Velhas”.

Nestes cursos alguns exemplos demonstraram a importância e capacidade de multiplicação realizada:

- Fundação de Ensino de Contagem – Depoimento retirado do portal da Prefeitura de Contagem - Educadores e educadoras das unidades da Funec localizadas nas bacias hidrográficas da Pampulha e do Arrudas (Belo Horizonte/MG) participaram, em maio de 2007, destes cursos de treinamento "Bioindicadores e Biomonitoramento da Qualidade Ambiental na Bacia do Rio das Velhas" . A iniciativa faz parte da proposta que vem sendo desenvolvida pela Funec, em parceria com o Núcleo de Educação Ambiental da Secretaria de Educação, Esportes e Cultura (Seduc) do município. O treinamento tem como finalidade ampliar a qualificação dos professores, além de torná-los multiplicadores dos projetos de educação ambiental nas unidades da Funec.
- Projeto Planeta Vivo – Depoimento Prof^a. Maria Luiza Camargos após participação no curso de treinamento: “A Exposição Itinerante de Bioindicadores de Qualidade da Água do ICB - UFMG - Projeto Manuelzão foi um sucesso na escola. As crianças conheceram vários animais que são bioindicadores da qualidade da água dos córregos, riachos e rios de Minas Gerais . Desenvolvi um projeto chamado "Córrego das Goiabeiras: seu antes, seu hoje e seu amanhã?" na E. M. Marlene Pereira Rancante, que foi premiado pelo Projeto Manuelzão. O projeto falava de um córrego que está totalmente degradado, parcialmente “engessado”, que provoca anualmente, problemas graves à sua população ribeirinha e que fica bem pertinho

da escola. Boa parte destes problemas são causados pelas inundações que o córrego apresenta, que por sua vez, são causadas pela pouca ou quase nenhuma consciência dos moradores sobre a necessidade da conservação e preservação do seu entorno. Vendo tal situação e sabendo da responsabilidade que a Educação tem para com tais problemas sócio-ambientais, criou-se a necessidade de lançar mão dessa ferramenta poderosíssima chamada ensino e através dela educar o jovem e através dele reeducar o adulto.”

- ONG Caminhos da Serra – Depoimento diretor da entidade Alex Mendes Santos após participação no curso de treinamento: “Precisamos deste tipo de informação para repassar às comunidades ribeirinhas”. A ONG Caminhos da Serra desenvolve hoje com a comunidade ribeirinha do rio Paraúna (municípios de Gouveia e Presidente Juscelino/MG) o projeto “Tem bicho no rio”, utilizando informações adquiridas e jogos demonstrados durante o curso de treinamento. A ONG tem por objetivo mobilizar a população local para as ações de preservação do rio Paraúna (Figura 4).

É importante destacar, e priorizar, as questões éticas aplicadas por estes educadores, ressaltando a importância de uma compreensão crítica sobre os problemas ambientais atuais e seu papel como agentes sociais na prevenção destes problemas e na construção de alternativas de desenvolvimento sustentável, Medina (2002). Diferentes visões irão contribuir para a construção de posturas comprometidas com a preservação do meio ambiente, melhoria da qualidade de vida e resgate de cidadania, destacando a importância de se treinar uma sociedade capacitada a trabalhar com Educação Ambiental, Sabiá (2002).



Figura 4: Divulgação “*Tem bicho no rio*” realizado pela ONG Caminhos da Serra no Município de Presidente Juscelino em maio de 2009, utilizando informações sobre macroinvertebrados bentônicos.

A elaboração, aplicação e sistematização de atividades de capacitação

A base conceitual “*a elaboração, aplicação e sistematização de atividades de capacitação, para validar e subsidiar a formulação de estratégias de multiplicação e ações integradas*” foi trabalhada através do curso de atualização para gestores e sociedade civil.

Considerando a importância da sociedade como aliada na conservação ambiental e a importância da divulgação dos resultados de pesquisas desenvolvidas pela Universidade, pesquisadores de uma rede institucional envolvendo UFMG, UFLA, PUC-MINAS e CEFET-MG realizaram um curso de atualização para gestores ambientais na bacia do rio das Velhas em julho/agosto de 2008 no âmbito do Programa CT-Hidro/CNPq. O objetivo deste curso foi traduzir e transmitir informações técnico-científicas adquiridas na sub-rede “Desenvolvimento de metodologias para avaliação, atenuação e remediação de impactos (erosão e assoreamento) na morfodinâmica fluvial e biodiversidade aquática no alto Rio São Francisco: estudo de caso sub-bacia Rio das Velhas (MG)”. Foram oferecidas 40 vagas e recebidas 91 fichas de pré-inscrição. As fichas passaram por uma triagem com o objetivo de abranger profissionais inseridos em setores de meio ambiente de empresas na bacia do rio das Velhas, assim como uma turma heterogênea quanto à atuação profissional e representação geográfica. Destes, 56 pessoas foram convocadas e 39 iniciaram o curso, havendo apenas 5 evasões o que caracterizou uma boa aceitação dos alunos. Os participantes foram profissionais envolvidos em setores de meio ambiente (biólogos, geógrafos, um agrônomo, um perito ambiental, um engenheiro, entre outros) e representaram órgãos públicos (federais, estaduais e municipais), consultorias, instituições de ensino, ONGs, entre outras.

Como proposta de mobilização os participantes foram convidados a atuar como multiplicadores e realizaram atividades com o objetivo de convencer a sociedade e sensibilizá-la a participar efetivamente do projeto e se engajar em um programa de monitoramento participativo.

Algumas propostas surgiram após o curso e estão sendo trabalhadas pelos multiplicadores:

- Atividades direcionadas à comunidade escolar de Juatuba – Multiplicadora: Rosângela de Castro Valle – Entidade: EMATER - Atividade: Palestras e demonstrações em escolas e eventos sobre macroinvertebrados bentônicos e horta comunitária. “No dia 06/2009 a Prefeitura Municipal e parceiros, através de estandes em Praça Pública, divulgaram e apresentaram trabalhos de conscientização ambiental em comemoração ao dia Mundial do Meio Ambiente. A Emater-MG distribuiu panfletos, apresentou o trabalho de implantação de horta escolar e palestras educativas voltadas para o meio ambiente, na Escola Alípio Nogueira do Amaral. Mas a coleção de Macroinvertebrados Bentônicos Bioindicadores de Qualidade de Água foi o destaque durante o evento. Também este ano foi selecionada a sub-bacia do Córrego do Barreiro

para a elaboração de Projeto, com finalidade de realizar algumas intervenções tais como: proteção de nascente e mata ciliar em Barraginhas, além de recuperação de estrada” (Figura 5).



Figura 5: Exemplo de trabalho de multiplicação realizado pela EMATER/Juatuba (Dia do Meio Ambiente) utilizando informações sobre os macroinvertebrados bentônicos bioindicadores de qualidade de água.

- “Uma reflexão sobre as águas do Isidoro” - Multiplicadora: Daniela Patrícia Gomes Silva – Entidade: Secretaria de Estado da Educação - Atividade: Subprojeto “Revitalizando Vidas”, utilizando conhecimentos adquiridos durante o Curso de Atualização em Ecologia, Conservação e Restauração de Rios: Biodiversidade e Meio Ambiente (ICB-UFMG) e a após o resultado do diagnóstico pelos alunos do 3º ano – Ensino Médio, que detectou a falta de conhecimento da comunidade escolar em relação às condições dos córregos e rios desta micro-bacia.
- “Instituto Casmerim: em defesa das águas” - Multiplicadora: Viviane Santos de Lima – Entidade: Secretaria de Estado da Educação/Santa Luzia - Atividade: “Fica Verde Santiago” - projeto de revitalização do Córrego Santiago”, com a pretensão de revitalizar a micro bacia degradada, sensibilizando as comunidades para a consciência ambiental (Figura 6).

(A)



(B)

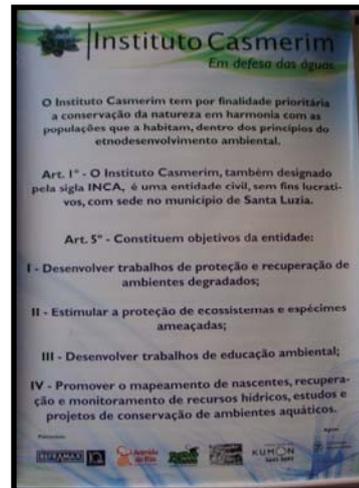


Figura 6: Exemplo de trabalho de multiplicação realizado pelos multiplicadores utilizando informações adquiridas com o Curso de Atualização em Ecologia, Conservação e Restauração de Rios: Biodiversidade e Meio Ambiente, onde (A) Projeto “Uma reflexão sobre as águas do Isidoro” e (B) Instituto Casmerim.

O curso foi avaliado no que diz respeito ao seu conteúdo e adequação para aproveitamento na vida profissional. Dos 39 participantes, 75% aprovaram plenamente sobre sua efetividade, 22% concordaram e 3% concordaram em parte (Figura 7).

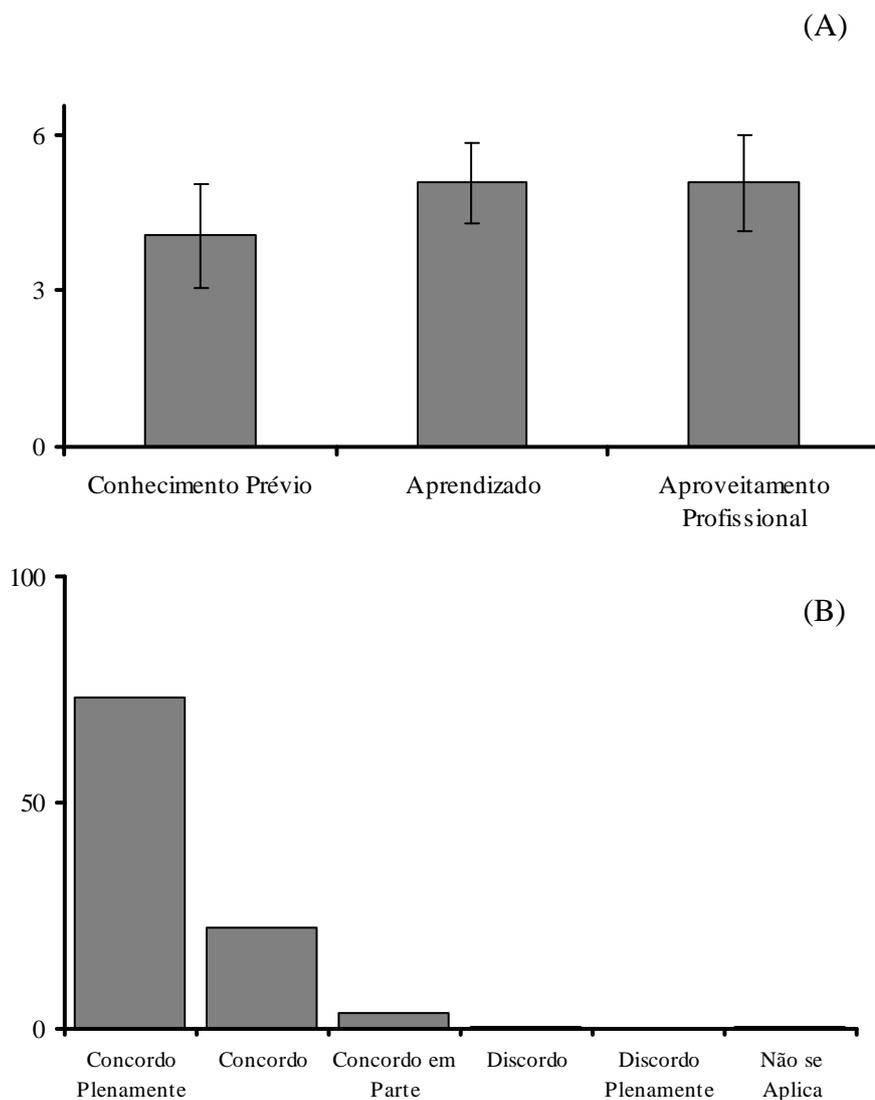


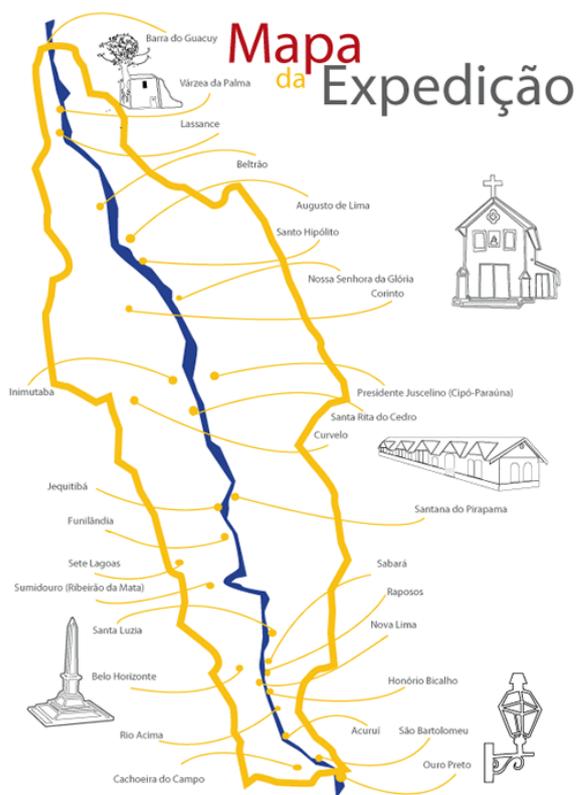
Figura 7: Avaliação do Curso de Atualização em Ecologia, Conservação e Restauração de Rios: biodiversidade e meio ambiente, onde (A) auto-avaliação do participante quanto às expectativas e aproveitamento e (B) avaliação do curso quanto ao conteúdo e adequação.

A avaliação é uma forma pela qual o processo educativo pode ser redirecionado, por isso deve ser realizada ao longo do processo, a partir da qual se pretende verificar o atendimento às expectativas, necessidades e interesses, resolver dúvidas a respeito das exigências, bem como buscar subsídios para a reorientação do planejamento de novas atividades. A variedade de formações e diversidade de experiências profissionais de participantes deste curso são elementos fundamentais do processo de formação e capacitação em Educação Ambiental, Pelicioni (2002).

Formação de competências e habilidades junto às comunidades e suas lideranças

A base conceitual “a formação de competências e habilidades junto às comunidades e suas lideranças, contribuindo para a formação de cidadãos capazes de atuar com autonomia sendo atores do desenvolvimento local” foi trabalhada através de visitas a comunidades e eventos durante a *Expedição pelo Velhas 2009 – Encontros de um povo com sua bacia*, com a utilização do Centro Itinerante de Difusão de Ciência e Ecologia.

Durante 22 dias, o Centro Itinerante (unidade móvel) levou informações para 19 cidades pertencentes à bacia hidrográfica do rio das Velhas (Figura 8).



Fonte: www.manuelzao.ufmg.br

Figura 8: Mapa esquemático da área alcançada pelo Centro Itinerante de Difusão da Ciência e Ecologia (804 km).

Utilizando informação sobre a *Água: recurso esgotável*, a unidade móvel atingiu um público de 3.240 pessoas, de 81 escolas públicas da bacia do rio das Velhas. Foram repassados 105 questionários (pré e pós-atividade) para avaliar a efetividade do trabalho na divulgação de conhecimentos. Por toda a bacia do rio das Velhas estudantes tiveram a oportunidade de conhecer e discutir os problemas relacionados à sua região e conhecer pesquisas realizadas para avaliar qualidade de água. Em alguns comentários os estudantes demonstraram a importância de participar

deste tipo de atividade para o seu conhecimento, quando perguntados o que mais interessou nas exposições:

1. “Que os peixes estão voltando cada vez mais, por onde o rio das Velhas passa, sobre as sugestões de saúde e que está tendo tratamento de esgoto para que os rios e lagos fiquem mais limpos e saudáveis de se usar.” (C. G. S., 13 anos, 7º série, Nova Lima-Alto rio das Velhas);
2. “Eu gostei muito pois isso nos ajuda a conscientizar que não podemos poluir e se cada um fizer a sua parte podemos mudar essa visão.” (L. G. G. L., 11 anos, 7º série, Matozinhos-Médio rio das Velhas);
3. “Eu gostei de ver as espécies de alguns peixes e vou sugerir para muitas pessoas saberem preservar os rios.” (W. G. F. E., 14 anos, 8º série, Barra do Guaicuí-baixo rio das Velhas).

Há várias razões para a construção de unidades móveis e, dentre elas, merecem ser citadas a dificuldade de acesso da população ribeirinha às informações geradas no meio acadêmico. Tardif (2002) identifica formas de saberes para a educação, como o saber da formação profissional, os saberes das disciplinas, os saberes curriculares e os saberes da experiência, onde podemos caracterizar o saber leigo da população com dificuldades de acesso à educação formal. Segundo Gauthier (1998), o ensino pode ser idealizado como mobilização de vários saberes destacando a seguinte organização: saberes Disciplinares, saberes Curriculares, saberes das Ciências da Educação, saberes da Tradição Pedagógica, saberes das Experienciais e saberes da Ação Pedagógica. Diante das experiências relatadas confirmamos a importância do envolvimento da comunidade ribeirinha com os saberes científicos gerados com a pesquisa.

CONCLUSÃO

A finalidade deste trabalho foi apresentar uma realidade em transformação, enfocando um aspecto da degradação homem/natureza e a busca da qualidade de vida pela promoção do conhecimento científico e educação para pessoas que vivem a realidade dos atuais problemas ambientais. Considera-se para tanto a importância da transdisciplinaridade na intervenção social e da comunicação como processo de mobilização e participação comunitária.

A realidade da Educação Ambiental mudou muito nos últimos anos e deverá mudar rapidamente com a discussão da transversalidade. À medida que a transdisciplinaridade desenvolve-se enquanto metodologia de inclusão transversal da Educação Ambiental, bem como a abrangência cada vez maior da sociedade nos assuntos relacionados às questões ambientais, estará mais perto de soluções sustentáveis.

AGRADECIMENTOS

Os autores são especialmente gratos aos colegas do Laboratório de Ecologia de Bentos e NUVELHAS/UFMG. Este projeto teve apoio do Projeto Manuelzão/UFMG, das pró-reitorias de extensão, pesquisa e ensino da UFMG, CENEX/ICB, CNPq, CAPES, FAPEMIG, Instituto Guaicui/SOS Rio das Velhas e UFMG Jovem.

BIBLIOGRAFIA

- AULER, D. & DELIZOICOV, D. (2001). *Alfabetização científico-tecnológica para quê? Ensaio: Pesquisa em Educação Ambiental*. Vol. 03 (01). pp.1-13.
- BUSS, D. F. (2008). “Desenvolvimento de um índice biológico para uso de voluntários na valiação da qualidade da água de rios.” *Oecologia Brasiliensis*. 12 (3): 520-530.
- CNUMAD (1992) Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento – “Agenda 21”. Cap. 36. Rio de Janeiro.
- COLOMBO, S. (2006). “Crescimento, desenvolvimento e meio ambiente”. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental* (17): 274-285.
- DIAS, G.F. (2004). *Educação Ambiental: Princípios e práticas*. São Paulo. Ed.Gaia. 551p.
- GAUTHIER, C. 1998. *Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente*. Ijuí:ed. Unijuir.
- GIRON, D. (1992). “Classificação e análise de materiais lúdicos – o sistema ESAR”. *O direito de brincar (a Brinquedoteca)*. Ed.Scritta.
- GLEICK, P. H. (2000). *The world's water. 2000-2001. Report on Freshwater Resources*. Island Press. 315p.
- MATA-MACHADO, A.T. (2008). “A construção de um programa de revitalização na bacia do rio São Francisco.” *Estudos Avançados*. 22 (63): 195-210.
- MEDINA, N.M. (2002). “Os desafios da formação de formadores para a educação ambiental.” *Educação Ambiental: desenvolvimento de cursos e projetos*. Philippi-Jr, A; Pelicioni, M.C, editores. 2ª ed. São Paulo. Signus Editora. 350p.
- MORAES, A.C.R. (2002). “Meio Ambiente e Ciências Humanas.” 3ed .São Paulo: Hucitec.
- PELICIONE, A.F. (2002). “Avaliação dos cursos de Especialização em Educação Ambiental da Faculdade de Saúde Pública da USP.” *Educação Ambiental: desenvolvimento de cursos e projetos*. Philippi-Jr, A; Pelicioni, M.C, editores. 2ª ed. São Paulo. Signus Editora. 350p.
- SABIÁ, I.R. (2002) “Projeto de capacitação em educação ambiental: participação da população em áreas de mananciais”. *Educação Ambiental: desenvolvimento de cursos e projetos*. Philippi-Jr, A; Pelicioni, M.C, editores. 2ª ed. São Paulo. Signus Editora. 350p.

- SECCO, M.F.F.V. (1998). “*O Conceito de Bacia Hidrográfica como Instrumento de Educação Ambiental: uma experiência na Escola Bosque de Belém/PA.*” Departamento de Museologia (DMU)/Serviço de Educação e Extensão Cultural (SEC)/Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG).
- SOUZA, C.C. (2002). “*O meio ambiente e a parceria governo-comunidade*”. *Educação Ambiental: Ação e conscientização para um mundo melhor*. Edit.Secretaria do Estado da Educação, 144p.
- TARDI F, M. (2002). *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis: Vozes.
- TUCCI, C.E.M. (2008). “*Águas Urbanas*”. *Estudos Avançados*. 22 (63): 97-112.
- TUNDISI, J.G. & BARBOSA, F.A.R. (1995). “*Conservation of aquatic ecosystems: present status and perspectives*”. *Limnology in Brazil*. Tundisi, J.G; Bicudo, C.E.M. & Matsumura – Tundisi, T. editores. BAS, BLS, São Paulo, 365-376pp.
- TUNDISI, J.G. (2008). “*Recursos Hídricos no Futuro: problemas e soluções.*” *Estudos Avançados*. 22 (63): 7-16.