

EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA SUSTENTABILIDADE: PROPOSTA DE UMA ATIVIDADE

ENVIRONMENTAL EDUCATION TO SUSTENTABILITY: PROPOSAL OF AN ACTIVITY

Elaine Sandra Nicolini Nabuco de Araújo¹, André Marques², Nilson Cordeiro³, Patrícia Gomes Pinheiro da Silva⁴

¹UNESP- Bauru/ Pós-Graduação em Educação para Ciência/enabuco@netsite.com.br

²Prefeitura Municipal de Bocaina/Departamento de Meio Ambiente/capitaohenrique@itelefonica.com.br

³Câmara Municipal de Bocaina/E.E. Capitão Henrique Montenegro/ capitaohenrique@itelefonica.com.br

⁴UNESP - Bauru/Pós-Graduação em Educação para Ciência/ pgomes@fc.unesp.br

Resumo

O presente trabalho foi desenvolvido junto aos alunos da 3ª série do Ensino Médio, em Bocaina – SP, em parceria com a prefeitura municipal e com o Instituto Internacional de Ecologia e Gerenciamento Sustentável, com sede em São Carlos – SP. Trata-se de um trabalho interdisciplinar que teve por finalidade principal o envolvimento dos alunos e da comunidade local nos assuntos de interesse coletivo, por meio do incentivo ao uso racional da água e de ações que garantam a preservação dos córregos que abastecem a cidade. O trabalho de campo constou da coleta de dados sobre a real situação dos Córregos e, com base nesses dados, um Projeto de Lei foi elaborado pelos alunos, reivindicando a recuperação dos mananciais. O Projeto foi apresentado ao Prefeito do Município na Semana do Meio Ambiente.

Palavras-chave: Educação ambiental, sustentabilidade, meio ambiente, água.

Abstract

This study has been developed with high school students from 3th grade, in Bocaina/SP, in a partnership with the municipal administration and the International Institute of Ecology and Sustainable Management, headquarters in São Carlos/SP. It deals about an interdisciplinary work whose main purpose was students and local community involvement on collective subjects, such as the incentive of water rational use and actions that guarantee the preservation of the streams that supply the city. Field works consisted on data collection about the real situation of streams and, based on these data, the students had written a Project of Law demanding the recovery of the fountainheads. The Project was presented to the mayor of the city during the environmental week.

Keywords: Environmental education, sustainability, environment, water.

INTRODUÇÃO

A imensidão azul que observamos nos mapas mundiais, nos dá a falsa ilusão de que água é um recurso inesgotável. No entanto, de acordo com dados da CETESB (2005), os oceanos constituem cerca de 97% de toda a água do planeta. Dos 3 % restantes, aproximadamente 2,25% estão localizados nas calotas polares e nas geleiras, enquanto apenas 0,75 % é encontrado na forma de água subterrânea, em lagos, rios e também na atmosfera, como vapor d'água.

Desde os primeiros anos escolares aprendemos o ciclo da água e os três estados físicos da água. Em linhas gerais, o ciclo da água refere-se movimento da água desde a evaporação mediada pela energia solar até o seu retorno à superfície terrestre sob a forma de chuva. Mas, se a água está em constante renovação, então ela nunca acabará?

Tundisi (2003), ao comentar sobre o ciclo da água, faz considerações interessantes:

O ciclo hidrológico é o princípio unificador fundamental referente à água no planeta, sua disponibilidade e distribuição. O ciclo hidrológico opera em função da energia solar que produz evaporação dos oceanos e dos efeitos dos ventos, que transportam vapor d'água acumulado para os continentes. A velocidade do ciclo hidrológico variou de uma era geológica a outra, bem como a proporção de águas doces e águas marinhas. As características do ciclo hidrológico não são homogêneas, daí a distribuição desigual da água no planeta. Há 26 países com escassez de água e pelo menos 4 países (Kuwait, Emirados Árabes Unidos, Ilhas Bahamas, Faixa de Gaza – território palestino) com extrema escassez de água (entre 10 e 66 m³/habitante) [...]. O Brasil tem aproximadamente 16% das águas doces do planeta, distribuídas desigualmente (p.1).

Além da distribuição irregular, face aos diversos fatores físicos (circulação do ar atmosférico) que influencia essa distribuição (UNESCO, 1997), temos que considerar ainda, a interferência das ações humanas no ciclo hidrológico. No século XX, o consumo de água aumentou acentuadamente, devido ao considerável crescimento populacional e às atividades humanas que se intensificaram em virtude do desenvolvimento dos setores industrial, agrário (sistemas de irrigação) e energético. Um outro fato a ser ressaltado, é o impacto das ações humanas não planejadas sobre a qualidade das águas superficiais e subterrâneas, por conta do despejo inadequado de resíduos químicos, de lixo e esgoto.

Rebouças *et al.* (2002), enfatizam que os problemas de escassez da água se devem ao crescimento desordenado e localizado das demandas, sobretudo a partir da Revolução Industrial, aliados aos processos de degradação da qualidade da água. Para os autores, os sérios problemas de escassez da água são geradores de conflitos de seu uso, mesmo nas regiões onde há excedente hídrico. Nesse contexto, a percepção do valor econômico da água tornou-se praticamente universal e vem adquirindo, segundo os autores, uma importância crescente como “fator competitivo do mercado internacional nas duas últimas décadas, daí a denominação da água como capital ecológico”.

Rebouças *et al.* (2002) comentam ainda, sobre o potencial hidrológico brasileiro, sendo o único, entre os seis países de dimensões continentais, sob condições dominantes de clima tropical úmido, o que resulta na maior descarga de água doce e, ressaltam a importância desse “capital ecológico” como fator competitivo fundamental ao desenvolvimento sustentado.

Apesar do potencial hidrológico brasileiro, boa parte da população brasileira ignora o fato de que a água doce é um bem raro e limitável. A “cultura do desperdício” ainda vigora em nossa sociedade, sobretudo nas regiões de maiores demandas. Isso sem mencionar a poluição das águas

por dejetos e resíduos químicos que atingem índices alarmantes e a degradação acentuada das matas nativas ao longo de rios (mata ciliar). Oliveira (2005), no artigo “Recuperando o Capital Ecológico”, faz a seguinte consideração:

A degradação dos mananciais pelo acesso livre de animais em áreas de proteção ambiental permanente (APP), assoreamento e aporte de agrotóxicos e outros dejetos químicos nas nascentes e nos rios, devido a técnicas agropecuárias e industriais inadequadas, aliado ao desmatamento que a terra vem sofrendo ao longo dos últimos séculos e aos bilhões de toneladas de lixo que são despejados anualmente na natureza, tudo isso tem contribuído para poluir (qualidade) e dificultar o reabastecimento do estoque de água nos solos e subsolos (lençol freático e aquíferos) com conseqüência direta na mudança do ciclo das chuvas e no armazenamento de água (quantidade.) (p.1).

Com relação à importância das matas nativas para manutenção da qualidade e quantidade da água, Lorenzi (1992), argumenta que:

As florestas nativas (principalmente as ciliares) em regiões agrícolas desenvolvidas desempenham funções vitais na qualidade da água dos mananciais: absorvendo e filtrando a água das chuvas contaminadas com resíduos de fertilizantes e agrotóxicos que escorrem sobre o solo; evitando as contaminações das nascentes; aumentando o suprimento de água despoluída aos aquíferos subterrâneos (Introdução).

Tundisi (2003) faz um resumo das conseqüências dos impactos nos recursos hídricos que afetam a população humana. O autor cita como conseqüências graves a degradação da qualidade da água subterrânea, o aumento das doenças de veiculação hídrica, a diminuição da água disponível, o aumento no custo da produção de alimentos, aumento dos custos de tratamento de água e o comprometimento do desenvolvimento industrial e agrícola.

Diante da necessidade urgente de preservação da quantidade e qualidade da água, devido ao risco eminente de escassez dos recursos hídricos, é fundamental o incentivo de ações que promovam a divulgação dessa problemática junto à população, no sentido de buscar soluções para as questões locais que sem dúvidas irão refletir globalmente.

DESCRIÇÃO DA REALIDADE LOCAL

O município de Bocaina possui 10565 mil habitantes (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2004). Sua economia está voltada para os setores industrial, centrado na atividade coureira e agrícola, com predominância da cultura de cana-de-açúcar. Há na cidade cerca de 100 empresas beneficiadoras de couro¹, além de uma usina de açúcar e álcool. Somente a atividade coureira, segundo dados fornecidos pela Associação dos Curtumeiros de Bocaina – Associcouros, oferece cerca de 4 mil empregos diretos e indiretos.

¹“As empresas instaladas no município de Bocaina não curtem o couro, apenas fazem seu acabamento. Recebem-no principalmente da região Sul, mas também do Centro-Oeste e do Nordeste” (CAMARGO, 2005).

O município conta com três escolas, sendo duas municipais de Ensino Fundamental de 1ª à 4ª séries e uma Estadual que oferece Ensinos Fundamental (5ª à 8ª séries) e Médio, a **EE Capitão Henrique Montenegro** que atende a uma clientela de cerca de 900 alunos. A renda mensal da maioria das famílias dos alunos que freqüentam a escola provém das indústrias da cidade.

As construções antigas datadas do início do século XX, época áurea do café, aliadas à beleza natural da região, com a presença de cachoeiras e cascatas, fazem de Bocaina uma cidade de uma beleza ímpar e privilegiada por fazer parte da bacia hidrográfica do Rio Jacaré Pepira, um dos rios menos poluídos do Estado de São Paulo.

O Rio Jacaré Pepira pertence à bacia do Rio Tietê e ocupa uma área de 2.612 Km². Ele nasce na divisa entre São Pedro e Brotas, na Serra de Itaqueri numa altura de 960 m e após um trecho de 174 Km formando cachoeiras e várzeas exuberantes. Deságua no rio Tietê a aproximadamente 400 m de altitude, no município de Ibitinga, e passa pelos municípios de Brotas, Bocaina, Ribeirão Bonito, Bariri, Boa Esperança do Sul, Dourado, Jaú, Dois Córregos e Itaju.

Os córregos da Bocaina e Himalaia que cortam a cidade de Bocaina e desembocam no rio Jacaré Pepira estão supostamente sujeitos a poluição por resíduos químicos, advinda dos produtos utilizados para o tingimento do couro² e por esgotos domésticos.

Beatriz Camargo, em seu artigo “À flor da pele”, publicado em 05 de junho de 2005, em “Repórter Brasil”, ao se referir à situação da cidade de Bocaina faz o seguinte comentário: “Ela sintetiza o paradigma desse conflito que opõe desenvolvimento e preservação ambiental” (p. 1). A autora da reportagem descreve uma série de denúncias dos moradores da cidade referentes ao não tratamento dos efluentes das indústrias, uma vez que, conforme um relato, “a contaminação da água é visível a olho nu” (p. 1). A população reclama também do constante mau cheiro, vindo da região de confluência dos dois córregos. Beatriz ressalta, no entanto, que já houve melhoras na situação:

Ainda assim, é consenso que a realidade já melhorou muito desde 2000, ano em que a Cetesb chegou pela primeira vez ao município. Desde então, grande parte dos empresários tomaram consciência do prejuízo ambiental e o lançamento de dejetos diretamente nos rios, córregos e no esgoto doméstico diminuíram.[...] Na época, buscando se enquadrar na legislação ambiental, a Associcouros cogitava construir uma estação unificada de tratamento do efluente dos curtumes. Mas o investimento era alto e, frente ao impasse, alguns empresários, irritados com a demora da tomada de precauções, instalaram filtros individuais em seus barracões. Fauzer Saffi, presidente da Associcouros, afirma que, dos 67 associados, 12 empresas trabalham com tingimento e todas possuem, hoje, equipamento para o tratamento da água (p.1).

Conforme a reportagem de Beatriz Camargo, o depósito de resíduos líquidos sem tratamento adequado na rede municipal de saneamento traz ainda outro problema. As substâncias químicas matam as bactérias utilizadas na decomposição da matéria orgânica, inviabilizando a

² “Dentre as diversas maneiras de curtir a pele crua, 70% delas utilizam como base o cromo. Mais barato e eficiente para operações em escala industrial, ele participa do curtimento e do acabamento, conferindo ao produto resistência e permitindo sua estocagem por longos períodos sem risco de apodrecimento” (CAMARGO, 2005).

atividade estação de tratamento, construída para processar elementos orgânicos, como o esgoto doméstico.

Desta forma, acreditamos que os projetos de educação ambiental desenvolvidos no município devem prioritariamente atentar-se à situação descrita e corresponder aos anseios da população no sentido de buscar soluções para os problemas mencionados.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL (EA) E SUSTENTABILIDADE

A Conferência Intergovernamental de Educação Ambiental, realizada em Tbilisi, Geórgia/CEI, em 1977 e organizada pela UNESCO em cooperação com PNUMA (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente), definiu Educação Ambiental como:

Um processo de reconhecimento de valores e clarificação de conceitos, objetivando o desenvolvimento das habilidades e modificando as atitudes em relação ao meio, para entender e apreciar as inter-relações entre os seres humanos, suas culturas e seus meios biofísicos. A educação Ambiental também está relacionada com a prática das tomadas de decisões e a ética que conduzem para a melhoria da qualidade de vida.

O “Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global”, elaborado pelo Grupo de Trabalho das Organizações Não-Governamentais, reunido para este fim no Rio de Janeiro, de 3 a 14 de junho de 1992³, considera que:

A Educação Ambiental para uma sustentabilidade equitativa é um processo de aprendizagem permanente, baseado no respeito a todas as formas de vida. Tal educação afirma valores e ações que contribuem para a transformação humana e social e para preservação ecológica. Ela estimula a formação de sociedades socialmente justas e ecologicamente equilibradas, que conservam entre si relação de interdependência e diversidade. Isto requer responsabilidade individual e coletiva em níveis local, nacional e planetário (p.1).

De acordo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1997) Meio Ambiente:

A perspectiva ambiental deve remeter os alunos à reflexão sobre os problemas que afetam a sua vida, a de sua comunidade, a de seu país e a do planeta. Para que essas informações os sensibilizem e provoquem o início de um processo de mudança de comportamento, é preciso que o aprendizado seja significativo, isto é, os alunos possam estabelecer ligações entre o que aprendem e a sua realidade cotidiana, e o que já conhecem (p.189).

Para Dias (1993), a aprendizagem será mais significativa para os alunos, se a atividade proposta estiver adaptada concretamente às situações da vida real da cidade, ou do meio onde vivem.

³ Disponível em: <<http://ufpa.br/npadc/gpeea/docsEA/tratadoEA>>. Acesso em: 10/08/2005.

Recorremos mais uma vez ao PCN Educação Ambiental (1997) para comentarmos sobre a importância de levarmos em consideração os conhecimentos prévios dos alunos:

No que se refere à área ambiental, há muitas informações, valores e procedimentos aprendidos pelo que se faz e se diz em casa. Esses conhecimentos poderão ser trazidos e debatidos nos trabalhos da escola, para que se estabeleçam as relações entre esses dois universos no reconhecimento dos valores expressos por comportamentos, técnicas, manifestações artísticas e culturais (p. 187).

Sob esse aspecto, é interessante notar que, ao abordarmos temas ambientais nas aulas, os alunos sempre pautam as discussões com assuntos próximos a sua realidade, sendo comuns os relatos de problemas ambientais que atingem a sua cidade, o seu bairro, na sua rua e até mesmo a escola. De acordo com PCN (1997), esse interesse deve ser levado em consideração na organização dos conteúdos de forma a proporcionar oportunidades para que os alunos possam utilizar o conhecimento sobre meio ambiente para compreender a sua realidade e atuar nela.

Por fim, achamos pertinente o comentário de Telles *et al.* (2002):

Não podemos achar que só a Educação Ambiental será responsável por interromper esse processo de degradação ambiental pelo qual passa o nosso planeta, mas temos a certeza que é um dos melhores instrumentos que possuímos atualmente para colocar em prática as mudanças de comportamentos, que irão contribuir para a preservação do ambiente e manter a qualidade de vida (p.31).

Conforme descrição do PCN Meio Ambiente (1997), o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), com o apoio da ONU (Organização das Nações Unidas) e de diversas organizações não-governamentais, propôs, em 1991, princípios, ações e estratégias para a construção de uma sociedade sustentável. Na formulação dessa proposta emprega-se a palavra “sustentável” em diversas expressões: desenvolvimento sustentável, economia sustentável, sociedade sustentável e uso sustentável. Parte-se do princípio de que “se uma atividade é sustentável, para todos os fins práticos ela pode continuar indefinidamente. Contudo, não pode haver garantia de sustentabilidade a longo prazo porque muitos fatores são desconhecidos ou imprevisíveis” (p.239).

Diante disso, propõe-se que as ações humanas ocorram dentro das técnicas e princípios conhecidos de conservação, estudando seus efeitos para que se aprenda rapidamente com os erros. Esse processo exige monitorização das decisões, avaliação e redirecionamento da ação. E muito estudo. Portanto, traz implicações para o trabalho dos professores e responsabilidades para a escola como uma das instâncias da sociedade que pode contribuir para o mesmo processo.

Uma sociedade sustentável, segundo o mesmo Programa, é aquela que vive em harmonia com nove princípios interligados apresentados a seguir:

- Respeitar e cuidar da comunidade dos seres vivos;
- Melhorar a qualidade da vida humana;
- Conservar a vitalidade e a diversidade do Planeta Terra;
- Minimizar o esgotamento de recursos não-renováveis;
- Permanecer nos limites de capacidade de suporte do planeta;
- Modificar atitudes e práticas pessoais;
- Permitir que as comunidades cuidem de seu próprio ambiente;
- Gerar uma estrutura nacional para a integração de desenvolvimento e conservação;
- Constituir uma aliança global.

OBJETIVO

Face à crescente preocupação mundial com a escassez de água, aos problemas ambientais do município e à necessidade de envolvimento da população nas questões ambientais locais, o presente trabalho teve por objetivo promover, junto aos alunos da **EE Capitão Henrique Montenegro**, um efetivo programa de **Educação Ambiental** capaz de provocar mudanças de atitudes com relação à preservação e utilização da água em toda população.

Para alcançar esse objetivo, os alunos saíram a campo para coletar dados sobre a real situação dos Córregos da Bocaina e Himalaia que abastecem a cidade e, com base nesses dados, redigiram um Projeto de Lei, reivindicando a recuperação dos mananciais que foi apresentado ao Prefeito do Município na Semana do Meio Ambiente.

METODOLOGIA

Leão e Silva (1999), ao comentarem sobre as diretrizes metodológicas existentes em Educação Ambiental, distinguem as tendências brasileiras em cinco categorias, a saber: **Educação Ambiental Conservacionista**: excursões, lutas conservacionistas, preservação da fauna, para conservação da biodiversidade; **Educação Ambiental Biológica**: ênfase na biologia e ciências nos livros didáticos, cadeias alimentares e aspectos da biosfera; **Educação Ambiental Comemorativa**: destaca campanhas temporárias, como Comemoração da Semana do Meio Ambiente etc.; **Educação Ambiental Política**: vinculação a questões de natureza política, em detrimento dos aspectos naturais; **Educação Ambiental crítica para sociedades sustentáveis**: entendimento das origens, causas e conseqüências da degradação ambiental, por meio de uma metodologia interdisciplinar, visando a uma nova forma de vida coletiva.

Optamos por uma abordagem que contemple ao mesmo tempo os aspectos científicos referentes aos conteúdos escolares e os aspectos investigativos das causas e conseqüências da degradação ambiental sob um olhar interdisciplinar.

Foram sujeitos do presente estudo, os 54 alunos das 3ª séries “A” e “B” do Ensino Médio da EE Capitão Henrique Montenegro do ano de 2005.

Cabe aqui uma breve história sobre a origem da pesquisa. No início do ano letivo de 2005, o diretor de Educação do município, acompanhado de uma advogada e proprietária de fazenda na região, nos procuraram para sugerir a realização de um projeto ambiental que culminasse num Projeto de Lei que fosse submetido à aprovação dos vereadores da câmara municipal.

Com o aval da diretora da Escola, aceitamos a proposta, mas fizemos evidentemente adequações, no sentido de dar originalidade e viabilidade ao projeto.

Paralelamente, o prefeito do município que também é presidente do Comitê da Bacia Hidrográfica Jacaré – Tietê fechava um convênio com - IIS para o desenvolvimento do projeto: “Bocaina – Cidade Sustentável”. Uma parceria Escola, Prefeitura e Instituto foi então estabelecida.

Ações desenvolvidas

Antes de darmos início às ações do projeto, colocamos o tema ambiental em discussão na sala de aula. Surgiram vários relatos acerca das questões ambientais que atingem o município.

Percebemos, no entanto que, os alunos viam pouca relação entre a preservação da mata ciliar e a quantidade e a qualidade de água. Com base nesse diagnóstico, decidimos que o foco do nosso trabalho seria a preservação e/ou recuperação da mata ciliar dos córregos que abastecem a cidade.

Em seguida, foram realizadas as seguintes atividades de campo:

- Visita à Fazenda “Taboca” localizada na região de Bocaina para verificação de plantação da pupunha, feita a partir do manejo adequado do solo e da mata nativa preservada da propriedade.
- Coleta de água em 4 pontos ao longo Ribeirão da Bocaina, desde a nascente até a foz, efetuada pelo IIS para análises de pH, condutibilidade elétrica da água, turbidez, oxigênio dissolvido, temperatura, sólidos totais dissolvidos (STD) e potencial redox, com auxílio de uma sonda Multi-parâmetros Horiba U-22. Em cada ponto, amostras de água superficial foram coletadas em pacotes de plástico esterilizados de 100ml de capacidade para determinação de coliformes totais e fecais, e em frascos de polietileno de 250ml de capacidade para determinação de nitrogênio total e fósforo total. As amostras foram analisadas nos laboratórios do IIE em São Carlos⁴.
- Caminhada ao redor dos córregos para verificação de aspectos como: presença de mata ciliar, de lixo e odor desagradável.

As atividades foram desenvolvidas durante o horário de aula e os alunos foram acompanhados pela professora de biologia, pelo diretor do meio ambiente do município, ambos autores desse trabalho, além de monitores cedidos pela prefeitura municipal.

Concomitantemente às atividades de campo, os alunos realizaram pesquisas sobre a importância da mata ciliar, além do levantamento de dados acerca da história do município.

Análise dos dados

Os dados obtidos foram analisados quantitativa e qualitativamente.

A análise quantitativa foi realizada mediante ao relatório apresentado pelo IIE sobre as medições efetuadas. Os alunos fizeram uma análise dos gráficos e resultados obtidos.

Uma análise qualitativa foi utilizada através da observação do empenho dos alunos nas diferentes atividades realizadas e de maneira mais contundente pela avaliação projeto de lei apresentado.

É importante salientar que mudanças de atitudes dificilmente são mensuráveis a curto prazo, pois, mesmo que os alunos e a comunidade se sensibilizem com o tema água, é necessário que esse seja abordado permanentemente para que haja uma mudança de postura definitiva em relação ao ambiente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do relatório sobre o diagnóstico dos córregos⁵

⁴ Não foram realizadas análises referentes à contaminação por metais pesados.

⁵ Tabelas extraídas do relatório das análises de amostras de água coletadas no Ribeirão de Bocaina, feito pelo IIS, em 19 de maio de 2005.

Tabela 1 - Localização dos pontos amostrados ao longo do Ribeirão da Bocaina no dia 19 de maio de 2005.

	Local	Latitude	Longitude
Ponto 1	Nascente do ribeirão	22,14838° S	048,52242° W
Ponto 2	Vila Nova, antes da ponte	22,13592° S	048,51526° W
Ponto 3	Fazenda Santa Luisa, após a ETE	22,12500° S	048,50960° W
Ponto 4	Foz, próxima ao rio Jacaré Pepira	22,07570° S	048,48717° W

Tabela 2 - Variáveis físicas e químicas da água obtidas com a sonda multi-parâmetros nos pontos amostrados ao longo do Ribeirão da Bocaina no dia 19 de maio de 2005. STD: sólidos totais dissolvidos.

	Local	pU	Condutiv. (µS/cm)	Turbidez (NTU)	O ₂ diss. (mg/L)	Temper. (°C)	STD (mg/L)	Pot. redox (mV)
Ponto 1	Nascente	6,22	7,8	11	7,92	24,0	0,050	118
Ponto 2	Faz. Vila Nova	7,17	11,4	8	9,68	21,0	0,070	57
Ponto 3	Faz. Sta Luisa	7,20	30,4	28	6,28	22,0	0,200	0
Ponto 4	Foz	7,59	18,6	13	9,65	21,2	0,120	59

Tabela 3 - Coliformes totais e fecais, nitrogênio total, fósforo total e estado trófico dos pontos amostrados ao longo do Ribeirão da Bocaina no dia 19 de maio de 2005.

	Local	Distância da nascente (km)	Colifonnes Totais (NMP/100mL)	Coliformes Fecais (NMP/100mL)	P total (µg-P/µL)	N total (µg-N/µL)	Estado trófico (P)
Ponto 1	Nascente	0	7270	51	0,00	0,000	01igotrófico
Ponto 2	Faz. Vila Nova	1,6	25994	2034	22,94	0,372	01igotrófico
Ponto 3	Faz. Sta Luisa	2,9	> 100000	> 100000	750,65	6,502	Hipereutrófico
Ponto 4	Foz	8,9	28272	690	180,71	0,929	Eutrófico

Baseado no diagnóstico realizado no ribeirão da Bocaina⁶ verificou-se uma evidente alteração na qualidade das águas ao longo do seu percurso, desde sua nascente até a foz. O Ponto 1 e o Ponto 2 apresentam águas com bom estado de conservação, classificados como oligotróficos. É interessante ressaltar que, antes de chegar ao Ponto 3, o ribeirão da Bocaina atravessa um longo trecho de mata ciliar que agindo como um filtro, certamente contribui para boa qualidade de água nesse ponto. O local com pior qualidade da água foi o Ponto 3, localizado na fazenda Santa Luisa, à jusante da ETE da cidade de Bocaina, que lança os efluentes no ribeirão. Os valores extremamente elevados de coliformes totais e fecais, bem como de nitrogênio total e fósforo total no Ponto 3 demonstraram que a ETE possui baixa eficiência na retenção dessas variáveis. No percurso de 6 Km entre o ponto 3 e o Ponto 4 localizado na Foz ocorre uma visível autodepuração do rio, comprovada pelos valores de coliformes totais e fecais, nitrogênio total e fósforo total. Porém, o Ponto 4 ainda apresenta concentrações demasiadamente elevadas de fósforo total, que o classifica como eutrófico.

A partir desses resultados, das observações dos alunos durante as visitas ao córrego e das discussões em sala de aula, os alunos elaboraram um Projeto de Lei solicitando melhorias às condições constadas.

⁶ Informações extraídas do relatório das análises de amostras de água coletadas no ribeirão de Bocaina, feito pelo IIS em 19 de maio de 2005.

Do Projeto de Lei

Esse projeto foi apresentado ao prefeito do município durante a Semana do Meio Ambiente:

Artigo I

Fica autorizado o poder executivo em parceria com o setor industrial do município, instalar tubulações diferenciadas das do esgoto e córregos, que sejam conduzidas para um local adequado de tratamento. Uma outra solução pode ser sugerida pelos industriais.

Artigo II

Fica também autorizado o poder executivo autuar os infratores por meio de multas.

Parágrafo I:

Caso não faça parte da parceria.

Parágrafo II:

Não forneça o alvará de funcionamento sem inspeção prévia

Parágrafo III:

Na reincidência, cessar o alvará.

Parágrafo IV:

Os industriais que realizarem o tratamento individualizado da água em seus estabelecimentos, ficam isentos da participação da parceria.

Essa lei entrará em vigor na data da sua publicação.

Artigo III

Fica autorizado o poder executivo a recuperação das áreas degradadas de mata ciliar dos córregos da Bocaina e Himalaia, sobretudo, nas nascentes.

Justificativa do Projeto de Lei

De acordo a análise efetuada pelos pesquisadores do IIS (Instituto Nacional de Ecologia), o córrego de Bocaina que atravessa o município apresenta acentuado índice de contaminação, sobretudo, na confluência com o córrego do Himalaia que ocorre na Fazenda Santa Luisa. Nesse local, constatou-se uma baixa concentração de oxigênio que é um importante indicador de contaminação, especificamente por matéria orgânica (esgoto).

Em vistoria feita à nascente do Ribeirão da Bocaina, observou-se total escassez de mata ciliar e a sua substituição por áreas de pastagem, outra fonte grave de contaminação.

Além dos resultados verificados pelo Instituto, a população reclama do mau cheiro vindo dos córregos, dos esgotos residenciais e da lagoa de tratamento de esgoto, localizada na Fazenda Santa Luiza.

Ao que tudo indica, o tratamento do esgoto não tem sido feito adequadamente, pois aparentemente, os microorganismos utilizados para decomposição da matéria orgânica, são eliminados pelos resíduos químicos industriais lançados no local.

O diagnóstico realizado aponta dois problemas graves, sendo eles:

1. A falta de instalações adequadas para o tratamento do esgoto.
2. A falta de tratamento da água utilizada pelas indústrias, antes de ser lançada nos córregos.

Mediante esse breve relatório, solicitamos providências urgentes para os problemas mencionados.

Dada à relevância desse projeto e à exigência legal, há a real possibilidade de levantamento de recursos junto às instituições governamentais e não governamentais para realização das obras necessárias.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebemos durante toda a execução do projeto, um grande empenho por parte de todos os alunos, inclusive daqueles que, manifestavam pouco interesse durante as aulas de biologia convencionais. Muitos alunos trabalham ou possuem familiares que trabalham nas fábricas de manufaturas do couro, possivelmente, seja esse, um dos motivos do engajamento no projeto.

Os relatos feitos pelos alunos revelaram uma grande preocupação com as questões ambientais ligadas ao cotidiano, sendo comuns os comentários sobre a coleta de lixo, a postura dos moradores do bairro, a desconfiança com relação à qualidade da água da “mina”, entre tantos outros.

Difícilmente conseguiremos mensurar a eficácia de um trabalho sobre educação ambiental em curto prazo, mas alguns indícios nos tornam esperançosos quanto a esse. O envolvimento dos alunos, da escola, da prefeitura e da comunidade, é sem dúvidas um dos indícios. O outro, talvez mais forte, é a continuidade do projeto, pois a partir desse, novas ações estão sendo planejadas, tais como, a arborização urbana e a reconstituição das áreas de mata ciliar degradadas.

Agradecimentos

À Vera Blotta, diretora da escola, a João Francisco Bertoncetto Danieletto, prefeito do município, à Dra. Nina Nigro e ao Instituto Internacional de Ecologia e Gerenciamento Ambiental (IIS), cujas contribuições foram imprescindíveis para realização desse trabalho.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: meio ambiente**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CAMARGO, B. **À Flor da pele**. (2005). Disponível em: <<http://www.reportebarsil.com.br>>. Acesso em: 10 ago. 2005.

CETESB (2005). Disponível em:<<http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/rios/informacoes.sp>>. Acesso em: 10 ago. 2005.

DIAS, G.F. **Educação Ambiental: Princípios e Práticas**. 2. ed. São Paulo: Gaia,1993.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.(2004). Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 8/8/2005.

LEÃO, A.L.C.; SILVA, L.M.A. **Fazendo Educação Ambiental**. 4. ed. Recife: CPRH,1999.

LORENZI. H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. São Paulo: Plantarum,1992.

OLIVEIRA, J.B. **Recuperando o Capital Ecológico**. (2005) Disponível em: <<http://www.ibd.com.br/artigos/matasciliares>>. Acesso em: 10 ago. 2005.

REBOUÇAS, A.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G.(orgs). **Águas Doces no Brasil – Capital Ecológico, Uso e Conservação**. 2. ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2002.

TELLES, M.Q.; ROCHA, M., B.; PEDROSO, M.L.; MACHADO, S.M.C. **Vivências Integradas com o Meio Ambiente**. São Paulo: Sá Editora, 2002.

TUNDISI,J.G. Recursos Hídricos. **Multiciência**. 2003.

UNESCO. **Conferência Internacional sobre meio ambiente e sociedade: Educação e Consciência pública para a sustentabilidade**. Thessaloniki, 1997.

UNESCO. **La Educación Ambiental: las grandes orientaciones de la Conferencia de Tbilisi**. Paris: UNESCO, 1980.