

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL ALIADA À FORMAÇÃO DO BIÓLOGO COMO INSTRUMENTO NO MONITORAMENTO E PRESERVAÇÃO DOS MANANCIAIS NA CIDADE DE CASCAVEL – PR**

**Irene Carniatto  
Bartolomeu Tavares  
Celso Aparecido Polinarski  
Clara Venilda Melquior Bordignon  
Helder Lopes Vasconcelos  
Norma Catarina Bueno  
Rose Meire Costa Brancalhão  
Wilson Alves de Oliveira  
Andréia Fernandes da Cunha  
Cassiane Cristina Blanco  
Izelme Francielli Puerari  
Maria Fernanda Cardoso**

Colegiado de Ciências Biológicas, UNIOESTE – Campus de Cascavel  
R. Universitário, 2069 Jdim Universitário.  
858-110 – Cascavel, PR

**Resumo**

O presente trabalho resulta das atividades de projeto de pesquisa desenvolvido pela UNIOESTE, objetivando atuar através dos eixos que integram o ensino, a pesquisa e a extensão, em atividades de preservação e educação ambiental junto aos mananciais do Rio das Antas. Este trabalho teve como parceira a Escola Estadual Júlia Wanderley, de ensino Fundamental e Médio, que se constitui como campo de estágio para os universitários. Situada próximo dos mananciais, esta escola proporcionou espaço de formação profissional, bem como de ensino-aprendizagem através das ações de pesquisa para monitoramento da qualidade da água, campanhas e atividades educativas, envolvendo os alunos, professores e comunidade da escola. Estas atividades foram realizadas por acadêmicos da Licenciatura do curso de Ciências Biológicas e professores da UNIOESTE, integrados à Companhia de Saneamento do Paraná - SANEPAR, e a Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SEMAB, com apoio do Conselho Municipal de Meio Ambiente de Cascavel - COMAM e Corpo de Bombeiro/ Defesa Civil, de Cascavel.

Palavras-chave: Formação de Professores de Biologia; Formação Profissional – Estágio; Monitoria e Preservação; Recursos Hídricos; Monitoria de Água.

**Introdução**

Diversos projetos visando o monitoramento da qualidade da água dos mananciais da cidade de Cascavel, têm sido realizados por pesquisadores da UNIOESTE/Cascavel porém, de forma isolada, no entanto com a instituição do Grupo de Pesquisa: Monitoramento e preservação ambiental de ecossistemas aquáticos continentais (cadastrado no CNPQ), buscando a consolidação do trabalho integrado do grupo, este projeto apresenta uma das atividades numa perspectiva interdisciplinar. Este grupo de pesquisadores já desenvolveu nos últimos 05 anos, projetos tais como: Levantamento de bio-indicadores da qualidade da água, macroinvertebrados bentônicos e da comunidade fitoplantônica, no Lago Municipal de

Cascavel e suas nascentes, monitoramento sistemático do Rio das Antas com análise físico-química e bacteriológica da água, ações educativas com a comunidade e alunos das escolas da região, mutirão de limpeza, campanhas de Educação Ambiental enfocando preservação de mata ciliar, tratamento do lixo e esgoto bem como as cadeias do ecossistema aquático.

Assim, o presente projeto busca a continuidade e implementação de novas ações, atuando através dos eixos que integrem o ensino, a pesquisa e a extensão, em atividades de monitoramento, tendo em vista a necessidade de preservação dos mananciais do Rio das Antas da cidade de Cascavel – PR, afluente secundário do Rio Piquiri, que integra a bacia do Rio Paraná. Os docentes e acadêmicos do curso de Ciências Biológicas/ UNIOESTE, integrados à Companhia de Saneamento do Paraná- SANEPAR, e a Secretaria Municipal de Meio Ambiente- SEMMAB, com o apoio do Conselho Municipal de Meio Ambiente - COMAM se propôs realizar a partir de Escolas Estaduais e ou Municipais que estão situadas próximo aos mananciais e que são campos de estágio visando à formação profissional destes estagiários.

Considerando a existência de um nível preocupante de poluição destes mananciais ocasionado pelo despejo de lixo, bem como esgotos provenientes de barracos e incluindo, mesmo casas da população ribeirinha, instaladas nas suas margens em algumas áreas da cidade. Os níveis de poluição são agravados ainda, por despejo de esgotos de algumas empresas que, de maneira desordenada, têm lançado dejetos nesses cursos d'água, torna-se urgente incentivar programas educativos voltados à população e monitoramento da qualidade da água desses mananciais.

Como etapa inicial, ações de monitoramento e preservação foram realizadas no Rio das Antas que nasce no perímetro urbano no município de Cascavel/PR e irriga importante área rural do município. Portanto, a preservação deste rio constitui uma tarefa fundamental, em virtude dos grandes impactos que o mesmo vem sofrendo, através de ações humanas mal planejadas.

A luta por melhorar a qualidade d'água dos rios que possuem suas nascentes a partir do espigão central da cidade de Cascavel não será tarefa fácil, no entanto mediante a integração proposta busca-se contribuir com esta tarefa. Porém, muitas das ações a serem tomadas dependem dos órgãos Municipais e Estaduais responsáveis pela questão ambiental, e da atitude da comunidade, em planejamento de curto, médio e longo prazo.

A recuperação e manutenção dos recursos naturais oferecem aos municípios e as comunidades rurais, oportunidades de associar harmoniosamente atividades técnicas e econômicas com ações de cunho social.

Segundo matéria publicada na Revista CREA (Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura), a depredação do meio ambiente, aliada à ocupação próxima e sobre os mananciais de onde a água brota, está transformando os rios e reservatórios, estratégicos para a vida animal e vegetal, em canais de detritos industriais e domésticos. O abastecimento das principais cidades do Paraná enfrenta problemas sérios de quantidade e de qualidade da água, quando disponível (CREA, 1998).

A deterioração dos mananciais que abastecem as principais cidades, em razão da sua ocupação imobiliária, do planejamento urbano sem visão estratégica e do desenvolvimento industrial sem planejamento, está comprometendo as fontes de abastecimento de águas. O desrespeito às leis e ao bom senso são fatores determinantes, que levam à construção de moradias e prédios industriais às margens dos rios, prejudicando o sistema de abastecimento de água nas cidades (CREA, 1998). A maior parte dos recursos hídricos está sendo comprometida pela poluição doméstica, industrial e agrícola e por desequilíbrios ambientais resultantes do desmatamento e uso indevido do solo. A cada dia cresce a disputa entre os setores (agrícola, indústria e abastecimento urbano) que tradicionalmente competem pelo uso da água, gerando sérios conflitos entre usuários (PRUSKI, 1997).

Denominam-se mananciais quaisquer corpos de água, superficial ou subterrâneo utilizados para abastecimento humano, industrial, animal ou para a irrigação na agricultura. Um manancial ou fonte de abastecimento de água pode ser, por exemplo, um lago, uma nascente ou um poço, que retira água do lençol subterrâneo ou profundo. A proteção dos mananciais é de grande importância para o bem estar de uma comunidade, tanto por ser a água um recurso fundamental para todas as formas de vida, como pela condição de recurso natural, até certo ponto limitado, uma vez que a exploração de novas fontes de suprimento é restrita e extremamente cara (CONDINI, 1998).

As causas primárias da degradação da qualidade das águas estão vinculadas a uma combinação de fatores, ou seja, o acelerado crescimento populacional observado nas últimas décadas do nosso planeta, a diminuição da cobertura vegetal, o comprometimento das reservas hídricas pela degradação ambiental, juntamente com o incremento nas mais diversas atividades industriais. Como consequência, ocorre o lançamento de dejetos líquidos e sólidos nos corpos d'água, levando ao estabelecimento de processos poluidores fortemente prejudiciais à ecologia aquática e comprometendo o uso aos quais aquele ambiente estava destinado (PRUSKI, 1997).

A poluição pode também afetar diretamente as características de flora e fauna naturais da água, modificando seu ambiente natural. Entre elas, destacam-se as matérias orgânicas, os resíduos não-biodegradáveis, tais como as substâncias plásticas, óleo e substâncias tóxicas (CONDINI, 1998).

Segundo relatório do PNUMA (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente) de 1991, 93% do crescimento populacional mundial, no ano 2000, ocorreu nos países mais pobres. No Brasil estima-se que a população urbana crescerá 26% e a rural decrescerá 5,6%. Este crescimento desordenado da população acarretará o seu maior impacto sobre a água, que é um recurso natural, dada a sua disposição na natureza. O fornecimento de água doce com qualidade é de suma importância para a manutenção dos seres vivos na biosfera. Este recurso hídrico tão importante define o desenvolvimento de uma região ou mesmo de um país. Inclusive, o grau da qualidade de vida está relacionado com a felicidade, a harmonia, a identidade e a satisfação de cada indivíduo no contexto social (OVERBECK, 2000). O monitoramento da utilização racional dos corpos de água e sua conservação em relação à qualidade, de forma a atender o uso múltiplo de seus recursos, tem por objetivo garantir uma prevenção às perturbações provocadas por atividades antropogênicas, as quais produzem alterações nas características físicas, químicas e principalmente biológicas da água (BRANCO & ROCHA, 1977).

Devido à utilização inadequada e ocupação desordenada das cidades, os recursos hídricos sofrem forte pressão antrópica, notadamente os mananciais localizados em área urbana. Diversos fatores estão presentes, causando profundas modificações nos ecossistemas por introduzirem substâncias estranhas aos corpos de água, destes destacam-se a remoção da mata ciliar, os despejos de efluentes domésticos, industriais e o lixo encontrado em seus leitos ou margens. Assim, a contaminação da água tem atingido índices elevados e análises da presença de coliformes são indicadores de contaminação. A presença de coliformes na água não representa, por si só, um perigo à saúde, mas indica a possível presença de outros organismos causadores de problemas à saúde.

Os principais indicadores de contaminação fecal são as concentrações de coliformes totais e coliformes fecais, expressas em número de organismos por 100mL de água. As bactérias do grupo coliforme são consideradas os principais indicadores de contaminação fecal. O grupo coliforme é formado por um número de bactérias que inclui os gêneros *Klebsiella*, *Escherichia*, *Serratia*, *Erwenia* e *Enterobacteria*. Todas as bactérias coliformes são gram-negativas manchadas, que estão associadas com as fezes do homem, demais animais de sangue quente e com o solo. As bactérias coliformes fecais reproduzem-se ativamente a

44,5 °C e são capazes de fermentar o açúcar. O uso da bactéria coliforme fecal, para indicar poluição sanitária, mostra-se mais significativo que o uso da bactéria coliforme "total", porque as bactérias fecais estão restritas ao trato intestinal de animais de sangue quente. A determinação da concentração dos coliformes assume importância como parâmetro indicador da possibilidade da existência de microorganismos patogênicos, responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica, tais como diarreia, hepatite infecciosa, salmonelose, gastroenterites, parasitoses, teníases, febre tifóide, febre paratifóide, disenteria bacilar e cólera (CETESB, 2001).

De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU), nos próximos anos o problema da água será tão grave que gerará a sua escassez e o aumento das doenças transmitidas pelas águas poluídas, como a disenteria e o cólera. Atualmente, no mundo inteiro quase 300 milhões de habitantes das cidades, e mais de um bilhão de pessoas nas zonas rurais dos diferentes países, já consomem água contaminada. Em consequência deste fato, a ONU considera que a água em seu estado natural, livre de contaminações, será o bem mais precioso do próximo século. O fato é que existe uma relação direta entre água poluída e doenças: consumir água contaminada (beber ou consumir alimentos irrigados com água contaminada com esgotos, resíduos industriais ou domésticos, agrotóxicos), ou mesmo entrar em contato com ela (residindo próximo a rios ou a arroios contaminados) significa uma grande possibilidade de se adquirir e disseminar doenças. Segundo a Organização Mundial da Saúde, órgão da ONU para a área de saúde de toda a humanidade, 10 milhões de pessoas morrem, anualmente, em todo o mundo, por doenças adquiridas da água contaminada. Além disto, metade da população doente do mundo sofre de algum mal adquirido através da água poluída (DIAS, 1998).

E continua o autor, no Brasil 13 milhões de brasileiros não têm acesso à água potável. Em nosso país, são lançados diariamente nos rios e arroios cerca de dez bilhões de litros de esgotos sem nenhuma forma de tratamento, de acordo com a ABES (Associação Brasileira de Engenharia Sanitária). Além dos esgotos, são milhares de litros de poluentes industriais e de agrotóxicos despejados nos diversos cursos d'água, gerando custos enormes de descontaminação, pagos pelo dinheiro público, única alternativa que resta para adequar novamente a qualidade da água contaminada utilizada pela população brasileira.

A maior parte dos efluentes contaminantes que chegam aos cursos d'água em todo o mundo é material orgânico em forma de águas residuais domésticas, e efluentes de indústrias e de processos da agricultura. A contaminação fecal é um problema comum a todos os continentes e contribui para os índices elevados de enfermidade e de morte que ocorrem na população infantil de extensas áreas da Ásia, África, América Central e do Sul (DIAS, 1998).

Preocupações como estas vêm fomentando atividades de pesquisa fundamental e aplicada e o produto dessas pesquisas tem contribuído para melhorar o projeto e a operação das instalações de tratamento de águas residuais. Considerando que atualmente, a solução de problemas de poluição das águas demanda um enfoque multidisciplinar.

### **Situação Geográfica da Região**

A Região Oeste Paranaense localiza-se na Região Sul do Brasil e está inserida na grande unidade geomorfológica conhecida como Terceiro Planalto ou Planalto de Guarapuava entre 24°58' de Latitude Sul e 53°26' de Longitude Oeste. Neste Terceiro Planalto afloram extensos derrames vulcânicos cretácios da formação Serra Geral, pertencentes ao Grupo São Bento (Bacia do Paraná). Tal litologia formou-se do intenso vulcanismo fissural, episódio mais importante relacionado à separação Brasil-África. Os derrames repousam discordantemente sobre os arenitos da Formação Botucatu, sendo que intercalados nestes

derrames ocorrem camadas de arenitos similares ao Botucatu conhecidos como arenitos intrabasálticos. Estes arenitos indicam a continuação do ambiente desértico durante as primeiras manifestações vulcânicas na Bacia do Paraná. Porções de relevo paranaense que abrange as terras situadas entre os rios Piquiri, Iguaçu e Paraná são constituídas de uma zona de mesetas. Suas altitudes são de 1.250 metros na escarpa, declinando em direção oeste para 500 metros chegando a 179 metros no Rio Paraná. Em Cascavel a altitude média é de 800 metros. O clima é Subtropical Úmido, com médias no mês mais quente superior a 22°C e a do mês mais frio inferior a 18°C, sem estação seca, com verão brando e geada no inverno.

Estas características de relevo proporcionaram à cidade de Cascavel uma característica singular, pois a avenida central da cidade (Avenida Brasil) coincide com seu espigão principal, e como ponto de divisor de águas de três importantes bacias hidrográficas do Estado do Paraná. Assim, no perímetro central da cidade existem inúmeras nascentes de rios tributários das bacias do Piquiri, Paraná e Iguaçu, com um perímetro urbano que ocupa mais de 75 km.

O tipo de solo, a disponibilidade hídrica e a altitude contribuíram para o tipo de vegetação existente. A vegetação original de nossa região foi do tipo Floresta Subtropical com Araucárias, também conhecida como mata dos pinhais onde o pinheiro do Paraná (*Araucária angustifolia*) aparece como vegetal predominante associado à imbuia e a erva-mate. O domínio geográfico da Mata de Araucária coincide com as regiões de altitudes superiores a 500 metros e de temperaturas médias anuais entre 15 a 18°C.

Considerando que grande parte da cobertura vegetal nativa foi retirada no processo de urbanização da cidade, a área de preservação permanente de nascentes e córregos também foi bastante prejudicada, seja pela retirada da cobertura vegetal, seja pela construção de moradias. Assim, observa-se a necessidade de recuperação de matas ciliares e para esta atividade é relevante a compreensão dos antecedentes históricos da área, bem como conhecimento sobre as espécies nativas.

Segundo WONS (1985), distinguem-se dois tipos de Mata de Araucárias e Mista. No primeiro sobressai nitidamente o pinheiro, formando um andar de 25 a 30 metros de altura, ao mesmo tempo em que se forma um andar inferior de árvores e arbustos latifolhadas com 12 a 15 metros de altura. No segundo, forma-se uma floresta mista de pinheiros e árvores latifolhadas, num nível só, cuja altura é cerca de 25 a 30 metros.

Um dos últimos vestígios importantes da Mata dos Pinhais ou Araucárias da cidade de Cascavel se encontra no Parque Municipal Danilo Galafassi, mais precisamente na área do Zoológico onde encontra-se uma das principais nascentes do Rio Cascavel.

### **Aspectos Econômicos**

Cascavel é responsável por 26% do total da produção de grãos do estado. Os principais produtos cultivados são Soja, Trigo, Milho, Algodão e Feijão, sendo que os três primeiros são os mais expoentes. Destaca-se ainda, a avicultura, bovinocultura e suinocultura. A indústria acha-se em fase de expansão, principalmente a agroindústria. Porém, estas importantes atividades econômicas influenciam diretamente a qualidade da água da cidade e região.

### **Aspectos Históricos e Sociais de Cascavel**

O povoamento do município teve início em 1928, quando José Silvério de Oliveira, conhecido como Nhô Jeca, arrendou terras do colono José Elias, o primeiro habitante do

povoado denominado Encruzilhada, que mais tarde, provavelmente em 1936, passou a ser chamado de Aparecida dos Portos, pertencente à Foz do Iguaçu. Milhares de colonos sulistas migraram para o local quando o Ciclo da Erva-Mate já estava extinto, dedicando-se ao corte da madeira, substituindo árvores de grande porte por grandes lavouras de cereais e a criação de suínos. Em 1938, já com a denominação de Cascavel, elevou-se a Distrito. A lenda conta que a origem do nome Cascavel surgiu por causa de um grupo de colonos que, quando ali pernoitavam, foi acordado pelo ruído de um ninho de cobras da espécie cascavel. A notícia se espalhou e o local ficou conhecido simplesmente como Cascavel. Em 14 de dezembro de 1952, Cascavel torna-se município, no auge do ciclo da Madeira e das empresas colonizadoras.

O ciclo da Madeira, entre os anos 30 e 40, atraiu grande número de famílias de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, em especial colonos japoneses, alemães e italianos, que juntos formaram a base populacional da cidade. O Município conta atualmente com mais de 216.371 habitantes, sendo que predomina a população urbana.

Hoje, é considerada a Capital do Oeste, um dos maiores pólos econômicos do Paraná, mas apresenta indícios de degradação ambiental, tanto pela posição geográfica, bem como pela forma de colonização que foi também responsável pela exploração e degradação dos recursos naturais, pois, a conquista irresponsável da terra pelo homem, associado a um processo inescrupuloso de desmatamento trouxe conseqüências desastrosas para a região.

Quando a exploração da madeira entra em decadência, surge a agricultura mecanizada como um novo ciclo econômico, produzindo em grande escala para a exportação. A partir daí é que começam as manifestações dos efeitos erosivos no solo, pela falta de uso racional, incentivados a aplicar insumos agrícolas, agrotóxicos e máquinas para aumentar significativamente a produção. Tais práticas têm levado ao empobrecimento do solo e a redução natural da produtividade que hoje se mantém, mediante a aplicação de grande quantidade de insumos agrícolas. Levando também, à poluição da água, do solo e inchaço da cidade, que sob alguns aspectos cresceu sem a necessária infra-estrutura. Como resultado temos a invasão de áreas de reserva permanente, supressão de matas ciliares, lixo e esgoto doméstico poluindo os cursos d'água.

## **Objetivos**

O projeto realizado teve como alguns de seus objetivos: analisar os principais impactos das atividades antrópicas em ambientes aquáticos continentais; promover a conscientização ambiental da população, através de programas de educação ambiental; monitorar o ecossistema aquático através de parâmetros abióticos e bióticos; desenvolver levantamento de espécies arbóreas nativas em área piloto; realizar estudo para implantação de parque linear.

Este trabalho teve como principal objetivo despertar o interesse dos alunos, provocando o aprendizado a cerca da temática “mata ciliar” através de visitas a campo. Também foi priorizada a sensibilização da comunidade para a importância de se preservar a vegetação através de coleta de material florístico, herborização e confecção de exsicatas pelos alunos da faixa de preservação da área piloto do Rio das Antas, Cascavel – PR, na tentativa de realizar a recomposição da cobertura vegetal existente na área, tomando como base a cobertura ainda existente.

## Metodologia

Neste trabalho foi adotada a metodologia de pesquisa - ação, ou pesquisa participante, enfocando dados quali-quantitativos nos processos de interação com alunos e moradores, segundo Thiollent (1994). Também foram realizadas observações e análises documentais, visto que esta fase envolve métodos de observação que, é uma estratégia de campo que está simultaneamente combinada com a análise documental, participação e observação direta.

Destacando que segundo o mesmo autor, “a análise documental busca identificar informações factuais nos documentos a partir de questões ou hipóteses de interesse”, cujo interesse prioritário do projeto é verificar a regularização das residências. As informações poderão servir de base para diferentes estudos, o que dá mais estabilidade aos resultados obtidos, constituindo uma fonte de onde podem ser retiradas evidências que fundamentam afirmações e declarações do pesquisador (LUDKE, et al., 1986).

A metodologia proposta tem caráter interdisciplinar e é desenvolvido integrando os conhecimentos nas várias áreas, além de buscar realizar estudos de monitoramento e proposta de solução conjunta pelos docentes e alunos participantes do Grupo de Pesquisa.

Inicialmente, foram feitos o levantamento e identificação de uma área piloto através de observação em campo pelas acadêmicas envolvidas no projeto, sob orientação da prof<sup>a</sup> Irene Carniatto, e através de contato com os alunos que moram próximos ao rio. Foi também feito um registro fotográfico da área, como se encontrava naquele momento.

O projeto foi desenvolvido com cerca de 25 alunos do ensino fundamental, da sexta, sétima e oitava séries, com idade aproximada de 12 a 14 anos, no período de julho a dezembro de 2002, sendo preferencialmente realizado no período vespertino devido à disponibilidade dos mesmos. O método de seleção utilizado para a participação dos alunos levou em consideração a disponibilidade de tempo e interesse destes.

Inicialmente foi realizada uma entrevista com 50 alunos que demonstraram interesse em participar do projeto. Estes responderam a um questionário que continha perguntas básicas relacionadas à mata ciliar, doenças transmitidas pela água contaminada com esgotos domésticos e espécies arbóreas, com o intuito de avaliar o grau de conhecimento/informação dos participantes sobre os assuntos, antes de ser iniciado o projeto bem como conhecer as suas pré-concepções.

Foi realizado um levantamento, na forma de questionário, pelos alunos junto aos moradores sobre o conhecimento dos moradores ribeirinhos ao Rio das Antas, a respeito dos mesmos temas e para sabermos qual o interesse deste, pela participação do projeto de recomposição da mata ciliar.

Nas visitas realizadas à área piloto com os alunos, eles tiveram um primeiro contato com a vegetação do rio e puderam observar o grau de devastação em que a mata ciliar do local se encontrava. Durante estas visitas foram realizadas palestras no próprio local.

Nas palestras com os alunos, num “bate-papo educativo”, como foram chamadas, as estagiárias abordaram diferentes assuntos como: água e doenças; microbiologia de água; a importância da preservação de áreas consideradas por lei como áreas de preservação permanente, situadas ao longo do rio; a importância de rios limpos; o perigo que representam quando os mesmos estão poluídos; a importância da recomposição da mata ciliar através de um levantamento florístico; a reciclagem e o armazenamento correto do lixo.

Como as palestras eram ministradas na própria área piloto, era possível falar sobre cada assunto e ao mesmo tempo observá-lo acontecendo no ambiente, possibilitando assim, enumerar as agressões e propor soluções às mesmas.

Por diversas vezes os alunos foram levados a área e cada vez mais agressões eram constatadas, então surgiu um projeto abrangente, que pôde ser dividido em várias etapas.

Foram realizadas coletas da água e as seguintes análises físico-químicas:

pH: através de medida direta utilizando equipamento pHmetro digital;

Transparência d'água: através de medida direta utilizando equipamento Disco de Sech;

Condutividade: através de medida direta utilizando equipamento condutivímetro digital;

Turbidez: através de medida direta utilizando equipamento turbidímetro digital;

Alcalinidade: através de titulação de neutralização utilizando H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

Quanto á realização de análises bacteriológicas da água, as metodologias utilizadas para análise qualitativa foram as usuais para análises bacteriológicas da água, tais como:

Técnica do número mais provável: através desta técnica pode-se obter informações sobre a população presuntiva de coliformes (teste Presuntivo);

Sobre a população real de coliformes (teste Confirmativo);

Sobre a população de coliformes de origem fecal (teste de Coliformes Fecais).

No estudo e discussão dos resultados com os alunos, foi possível detectar se a água do Rio das Antas se enquadra nos padrões da Portaria nº 36/GM de 19/01/1990, estabelecida pelo Ministério da Saúde.

Após as palestras ministradas, nas quais os alunos obtiveram conhecimento sobre as leis de proteção ao meio ambiente e demais assuntos, estes junto com as palestrantes visitaram cerca de 30 famílias da comunidade local, atuando como multiplicadores, com o objetivo de promover a educação ambiental dos alunos e da comunidade local. Informando-lhes sobre as leis de proteção ao ambiente, e buscando sensibilizá-los sobre atitudes ecologicamente corretas a serem tomadas, bem como sua participação na solução dos problemas levantados.

A seguir foi realizada a determinação métrica da área piloto a ser recomposta, através do uso de equipamentos de medição (trena). Também foram utilizados recursos como fotografias, mapas e cartas topográficas.

A próxima etapa do projeto consistiu na coleta do material arbóreo, prensagem, secagem e montagem das exsiccatas.

Para o estudo florístico da região foram consideradas apenas as plantas de extrato arbóreo, sendo estas adultas ou exemplares ainda jovens. As coletas foram realizadas juntamente com os alunos. Para isto, foi utilizado tesoura de poda manual, prensas de madeira, jornais e folhas de papelão. As coletas foram realizadas em períodos variados, pois as chuvas eram constantes e impediram a coleta quinzenal.

O material coletado foi prensado no próprio local e transportado até o herbário da UNIOESTE para ser seco em estufa, pois a escola não a possuía.

Após a secagem do material botânico foi realizada com os alunos a confecção das exsiccatas no laboratório do colégio. Algumas plantas mais comuns, em especial as que produzem frutos comestíveis, foram identificadas ainda em campo pelos próprios alunos, porém as plantas pouco conhecidas foram identificadas com o auxílio da literatura especializada.

Então, uma segunda parte do projeto passa a ser imperativo. Juntamente com os alunos fez-se o levantamento fundiário das residências situadas às margens do rio das Antas, mapeando as quadras da seguinte forma: cada quadra foi dividida nos lados A,B,C e D, e para cada um desses lados tomava-se nota de cada residência e alguma especificação do local como: muito próxima ao rio, se era de alvenaria, madeira, quando possível relatava-se se o esgoto era diretamente no rio ou não, eram levantados também o número das residências, rua etc.

Realizado o trabalho em campo com o levantamento dos dados, foi possível fazer a conferência junto ao cadastro da Prefeitura Municipal de Cascavel (Secretaria de



Planejamento), que cedeu os mapas de quadra, a real divisão dos lotes já com o esboço das construções contidas em cada lote.

Visto isso, foi possível comparar os dados da Prefeitura com os que foram coletados “*in loco*” em pesquisa de campo, e por um mapa aéreo foi possível delimitar melhor a área de preservação e saber quais residências realmente estavam dentro da mesma. Em seguida, na Secretaria de Planejamento, buscou-se nos fichários de quadra verificar o número do protocolo de cada construção, para saber se as residências levantadas estavam na área de preservação. Buscou-se também, verificar se estão ou não devidamente regularizadas junto a Prefeitura, e a partir daí, informar aos órgãos competentes e a comunidade participante.

Foram levantadas as seguintes quadras, que são “cortadas” pelo rio: 274, 275, 259A, 244, 228A, 229A, 213, 213A, 213B, iniciando na Rua Fortaleza e finalizando na Rua Hélio Richard, área definida como Piloto, para atuação do projeto. Neste percurso a faixa de drenagem é relativa a largura do rio e varia ao longo do mesmo, de 7,5m a 12,5m, o que torna a área de preservação ainda maior, pois a elas somam-se os 30 metros da área de preservação permanente.

Foram feitas aproximadamente 15 visitas à área piloto, sendo a maioria durante e depois do levantamento.

As informações obtidas no levantamento florístico e fundiário dos lotes e moradias foram utilizadas, propondo a adoção de 3 medidas de ação para recuperação da mata ciliar:

a) em curto prazo, como a conscientização ambiental com os alunos e comunidade, através da motivação e de aulas de educação ambiental, com o plantio de mudas de espécies arbóreas nativas da área piloto;

b) em médio prazo, com o cuidado das mudas, regando e protegendo se necessário, evitando a interferência de fatores externos na área para revegetação;

c) em longo prazo, conscientizando a comunidade para cuidar das novas espécies introduzidas na área, buscando sua participação e envolvimento na recuperação das áreas próximas da área piloto.

As principais medidas de recuperação realizadas foram: a limpeza da área, roçadas, capinas, coveamento, adubação e plantio.

Para o início do plantio das mudas foi utilizado o critério legal, o qual determina os 30 metros de reserva a partir do córrego, realizando-se ações que contribuam para a revegetação da área ao longo dos anos futuros.

“O Código Florestal Brasileiro, Lei 4771/65, em seu artigo 2º, considera Área de Preservação Permanente as florestas e demais formas de vegetação natural, situadas na forma abaixo:

a) ao longo dos rios ou de qualquer curso d’água desde o seu nível mais alto (local onde a água atinge na época das chuvas) em faixa marginal com largura mínima de:

a.a.) 30 (trinta ) metros para os cursos d’água de menos de 10 (dez) metros de largura;

a.b.) 50 (cinquenta) metros para cursos d’água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura” (BRASIL, 1965).

Como última etapa, foi realizado novo registro fotográfico para comparação do local após as atividades de Gestão na área.

Será realizado o monitoramento participativo, que decorre da proposta do plano de gestão e que considera indispensável a participação da população e dos estudantes do colégio, residentes próximo ao Rio, estando voltados para o conhecimento da área, seus problemas e importância, formando uma nova conduta ambiental. Conforme orienta a SPVS (1999), deverá ser realizado o monitoramento, isto é, a avaliação permanente e sistemática do projeto, após seu início, para verificar os resultados obtidos.

## Considerações Finais/ Contribuição Esperada

O desenvolvimento do presente projeto visa proporcionar espaço de formação profissional a estagiários do curso de Biologia, bem como, à vivência ampla e prática em termos de conscientização e educação ambiental, para se tentar corrigir problemas como desmatamento, falta de conservação de solos, poluição dos rios e mananciais fontes d'água.

Pela análise das atividades realizadas no desenvolvimento do trabalho, pode-se então, avaliar que foi possível estabelecer o início da recomposição da área de preservação permanente da mata ciliar, bem como contribuir na promoção da conscientização sobre os problemas referidos e uma reeducação em termos ambientais.

Espera-se também a melhoria da qualidade da água do Rio das Antas, a partir dos trechos atendidos com a diminuição da quantidade de lixo e dejetos lançados nestes mananciais; diminuição do número de coliformes fecais e totais e outros organismos encontrados nos rios, de acordo com análise sistemática de amostras de água; orientação à comunidade residente próximo às margens dos mananciais, no trato de seu lixo e seus efluentes; subsídios para a instalação de Parque Linear piloto; melhoria da qualidade de vida da população adjacente e da Comunidade Cascavelense.

## Referências

AGENDA 21. Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Rio de Janeiro: Editora do Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social – IPARDES, 2001.

AMARAL, I. A. Ambiente, Educação Ambiental e Ensino de Ciências. São Paulo: Editora da UNICAMP, 1995.

BOLETIM DE GEOGRAFIA. Roteiro de excursões. Maringá, UEM, Departamento de Geografia. Ano 9, Publicação Especial, nº 1, Setembro, 1991.

BRANCO, S.M. & ROCHA, A. A. Poluição, proteção e usos múltiplos de represas. São Paulo: Edgard Blücher, CETESB, 1977. 185p.

BRASIL, Lei nº 4771. Código Florestal Brasileiro (1965), promulgada em 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal Brasileiro. Atualizada até 1998. Disponível em <<http://www.CONAMA.com.br>>. Acesso em: 18 ago. 2002.

CATHARINO, E. L. M. Florística de Matas Ciliares. In: Simpósio Sobre Matas Ciliares. Anais... Fundação Cargil. Campinas, 1989. p. 61 - 70.

CETESB – SP. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Técnicas de análise microbiológica da água: membrana filtrante. São Paulo: CETESB, 1996.

CETESB. Disponível Online. Capturado online no site [www.cetesb.sp.gov.br/InformacoesAmbientais/qualidade\\_dos\\_rios/parametros.html#coliformes](http://www.cetesb.sp.gov.br/InformacoesAmbientais/qualidade_dos_rios/parametros.html#coliformes), 2001.

COIMBRA, José de Ávila Aguiar. O outro lado do Meio Ambiente. São Paulo: Editora CETESB. 1985.

CONDINI, P. Educação ambiental: a qualidade das águas. Governo do Estado de São Paulo, Secretaria do Estado do Meio Ambiente, Coordenadoria de Educação Ambiental. São Paulo, 1998.

CREA - Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura. Revista do CREA, Ano 1, nº 01, setembro, 1998.

- DEGGERONI, C.A.A.L, et.al. Ocupação do sol e impactos ambientais nas cabeceiras do Arroio Dilúvio, RS. Porto Alegre: UFRGS, 1995.
- DIAS, G. F. Educação ambiental: princípios e práticas. 5º ed. São Paulo: Editora Gaia, 1998.
- FERRI, M. G. Vegetação Brasileira. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2001. p. 85 - 254.
- FISCHESSER, B. Conhecer as Árvores. Hachette: Europam, 1981. p.
- GLUFKE, C. Espécies Florestais Recomendadas Para Recuperação de Áreas Degradadas. Porto Alegre: FZB, 1999. p. 9 - 21.
- JACOBI, P. Cidade e meio ambiente: Percepções e práticas em São Paulo. São Paulo: Editora Annablume. 2000.
- JOLY, A. B. Botânica: introdução à taxonomia vegetal. 11. ed. São Paulo: Nacional, 1993. 777 p. LOPES, I. V. et al, Gestão Ambiental no Brasil – Experiência e Sucesso. Rio de Janeiro: Editora Fundação Getúlio Vargas, 2000.
- LORENZI, H. Árvores Brasileiras. 12. ed. São Paulo: Plantarum, 1998. Vol. 2. 352 p.
- LÜDKE, M; ANDRÉ, M. E.D.A. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.
- MALHADAS, Z. Z. Dupla Ação: Conscientização e Educação Ambiental para a Sustentabilidade – A Agenda 21 vai a escola. Curitiba: Nimad UFPR, 2001.
- MENDONÇA, F. Geografia e Meio Ambiente. São Paulo: Editora Contexto, 1998. p.80.
- MOTA, S. Preservação e Conservação de Recursos Hídricos. 2ª ed. Rio de Janeiro: ABES, 1995. p. 5-10.
- MOURA, L. A. A. de. Qualidade e Gestão Ambiental. São Paulo: Editora Juarez de Oliveira, 2000.
- OLIVEIRA, E. M. Educação Ambiental, Uma Possível Abordagem. Brasília: Editora da FURB, 1996. p.153.
- OVERBECK, J. Conceitos de Ecossistemas. In: Jorgensen, S.E.; Vollenweider, R.A. Princípios para o Gerenciamento de Lagos. Trad. Dino Vannuci. São Carlos: ILEC; IIE; UNESP, 2000. Pág..9-26.
- OWOPUTI, O. L.; STOLTE, W. J. Soil detachment in the physically based soil erosion process. A reew Transactions of the ASAE, St Joseph; ASAE, v38, n4, 1995. 1110p.
- PRUSKI, F.F. Recursos hídricos. Minas Gerais: MMA; SRH; ABEAS, 1997. 252p.
- RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. Biologia Vegetal. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. p.11 - 254.
- RAVEN, P. H. Biologia Vegetal. Rio de Janeiro: Editora Guanabara/Koogan, 1992.
- RAWITSCHER, F. Elementos Básicos de Botânica. 7. ed. São Paulo: Companhia Editora SOUZA, M. C. Funções da Mata Ciliar [on line]. Disponível em: <<http://www.maringá.pr.gov.br>>. Acesso em: 09 novembro 2002.
- REIGOTA, M. Meio Ambiente e Representação Social. São Paulo: Editora Cortez, 1998.
- REVISTA TECNOOGIA E AMBIENTE. Criciúma, SC: Editora FUCRI/UNESC. nº 1/1995. p. 10.

RODRIGUES, E.; PRIMACK, R.B. *Biologia da Conservação*. Londrina - Paraná: Editora Midiograf, 2001. p.106.

RODRIGUES, F. A. *Política Nacional dos Recursos Hídricos: Lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997*. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria dos Recursos Hídricos; Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior. Brasília, DF: Athalaia, 1997.

SANTOS, D. G. dos. *Planos Diretores de Recursos Hídricos*. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: 20 jun. 2002.

SILVA, J. A. *Direito Ambiental Constitucional*. São Paulo: Malheiro, 1994.

SPVS – SOCIEDADE DE PESQUISA EM VIDA SELVAGEM E EDUCAÇÃO AMBIENTAL. *Manual para elaboração de plano de manejo e gestão de bacia de mananciais do Estado do Paraná/SPVS, SANEPAR*. 2ª ed. rev. Curitiba: SANEPAR 1999.

SUERTEGARAY, D.M.A; BASSO, L.A; VERDUN, R. *Ambiente e lugar no urbano. A grande Porto Alegre*. Porto Alegre: UFRGS,2000.

THIOLLENT, M. *Metodologia da pesquisa-ação*. 6 ed. São Paulo: Cortez, 1994.

WONS, J. *Geografia do Paraná*. 5ª ed. Curitiba: Ensino Renovado, 1985.