

**UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ**  
**Lucia Helena Ramos Martins**

**A PERCEPÇÃO E INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL DO  
RIO DAS ANTAS DE TAUBATÉ**

**Taubaté-SP**  
**2009**

**UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ**  
**Lucia Helena Ramos Martins**

**A PERCEPÇÃO E INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL DO  
RIO DAS ANTAS DE TAUBATÉ.**

Dissertação apresentada para obtenção do  
Título de Mestre em Ciências Ambientais do  
Programa de Pós-graduação do Departamento  
de Ciências Agrárias da Universidade de  
Taubaté.

Área de Concentração: Ciências Ambientais  
Orientador: Prof. Dr. Cyro de Barros Rezende  
Filho

**Taubaté-SP**  
**2009**

**Ficha catalográfica elaborada pelo  
SIBi – Sistema Integrado de Bibliotecas / UNITAU**

**M366a      Martins, Lucia Helena Ramos**

A percepção e interpretação ambiental do rio das Antas de Taubaté / Lucia Helena Ramos. - 2009.

106 f. : il.

Dissertação (mestrado) - Universidade de Taubaté,  
Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais, 2009.

Orientação: Prof. Dr. Cyro de Barros Rezende Filho,  
Departamento de Ciências Sociais e Letras.

**A PERCEPÇÃO E INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL DO RIO DAS ANTAS DE  
TAUBATÉ.**

**LUCIA HELENA RAMOS MARTINS**

**Dissertação aprovada em 02/04/2009**

Comissão Julgadora:

Membro	Instituição
Prof. Dr. Cyro de Barros Rezende Filho	Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais
Prof. Dra. Ivone Marques Dias	Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
Prof. Dra. Maria de Jesus Robim	Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais

---

Prof. Dr. Cyro de Barros Rezende Filho

Dedico este trabalho ao meu marido, Edmilson, e  
à minha filha, Nayla Ingrid, tão presentes em  
todos os momentos.

Dedico também a meus pais, Sebastião  
Paulo e Maria Francisca, uma vida de  
dedicação e amor e ao apoio de meus  
irmãos e sobrinhos.

## AGRADECIMENTOS

À Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, pela concessão da bolsa-mestrado, pois sem ela, não seria possível a continuidade de meus estudos.

Ao professor orientador, Cyro de Barros Rezende Filho, pelo apoio e lucidez nos momentos de incerteza.

Aos colegas do curso, e aos momentos de descontração e alegria.

À diretora, Nilza, que me apoiou durante a execução de todo o projeto.

Aos meus sobrinhos, Renata e Rudynen, e aos amigos, João, Zilma, Agenor, Mirro, Farlene e professores da E. E. Monteiro Lobato, que de diversas formas contribuíram para o sucesso de meu trabalho.

À supervisora Márcia, à professora Fabiana e à oficina pedagógica da D. E. de Taubaté, pelos empréstimos e acesso a livros fundamentais para o êxito de meu trabalho

Aos parceiros do projeto Vale Vida, os militares Henrique e Marcos.

A todos os professores do curso de Ciências Ambientais, pela atenção e auxílio durante o trabalho, especialmente aos professores Marcelo, Getúlio e Nelson pelo acesso ao Banco de dados do Una, por meio do LAGEO - Laboratório de Geoprocessamento, Sensoriamento Remoto e Informática Rural.

E aos funcionários do Programa de Ciências Ambientais, Jeni e ao Tiago, pelo atencioso atendimento em todos os momentos.

Através da Educação Ambiental podemos apreciar mais cuidadosamente a fascinante diversidade do mundo vivo, que a natureza preparou durante milhões de anos e da qual fazemos parte. No entanto, para se atingir os ideais de sustentabilidade faz-se necessária a revisão de nossos valores.

**Genebaldo F. Dias**

## RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo desenvolver o espírito de sensibilidade e percepção ambiental e proporcionar a aquisição de conhecimentos e habilidades científicas aos alunos do ensino fundamental da E.E. Monteiro Lobato, na cidade de Taubaté, Estado de São Paulo. Tendo como objeto de pesquisa: análise e reflexão da micro-bacia do rio das Antas. Os métodos utilizados para esta pesquisa foram: 1) Levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos sobre os problemas ambientais em evidência, desenvolvendo um olhar crítico diante do reconhecimento da realidade local; 2) análise dos aspectos do meio ambiente, bem como de suas características e diagnóstico por meio de visitas *in loco*, com trilha interpretativa e atividades de redescoberta; 3) debate e construção das representações da micro-bacia por meio de desenhos, mapas e maquetes. A construção da maquete, como produto final do projeto desenvolvido pelos alunos, teve a finalidade de conceituar temas previamente trabalhados e gerar diagnóstico sobre a atuação humana no espaço, proporcionando experiência significativa no campo sócio-científico em que o aluno constrói o conhecimento.

Palavras-chave: percepção ambiental, micro-bacia, água, maquete, sensibilidade.

## **ABSTRACT**

### **THE PERCEPTION AND ENVIRONMENTAL INTERPRETATION OF ANTAS RIVER OF TAUBATÉ**

The present work has the objective to develop the spirit of feeling and environmental of the E. E. Monteiro Lobato in Taubaté city, State of São Paulo having as aim of research, basic education students, a survey, analyses and reflection about micro basin of Antas river. The used methods to this survey have been: 1) Survey of the previous perception and also to provide the scientific acquisition of knowledge and abilities to the Knowledge of the students about the environmental problems in question, with development of a critical vision facing of the recognition of the real local; 2) analysis of the aspects of the environment, as well as its characteristics, and the diagnostic through the visits "in locus", with information files and activities of rediscover, and the previous knowledge. 3) Debate and construction of the micro basin by draws, maps and mockups, as a final result of the project developed by the students, scientific social field, in wich the students make up the knowledge.

**Key word:** ambient perception, micro basin, water, mockup, sensitivity.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Assoreamento e sedimentação – Foto: Lucia Helena 2007.....	48
Figura 02 - Erosão e assoreamento no rio das Antas – área do Viveiro Florestal – Lucia Helena 2007 .....	48
Figura 03 – Nascente do rio das Antas – Viveiro Florestal de Taubaté - Lucia Helena - 2007 .....	49
Figura 04 – localização geográfica do Viveiro Florestal do município de Taubaté, estado de São Paulo. Fonte: LAGEO 2008.....	50
Figura 05 – Trilha interpretativa – passagem e observação da nascente do rio das Antas no Viveiro Florestal: Foto - Lucia Helena 2007. ....	52
Figura 06 – Representação do ciclo d’água no rio – Foto: Lucia Helena 2007.....	82
Figura 07 – Representação do ciclo d’água no mar – Foto: Lucia Helena 2007 .....	82
Figura 08 – Desenho: rios de Taubaté – na cidade de Taubaté – Foto: Lucia Helena - 2007 .....	84
Figura 09 – Observação do rio – Foto: Lucia Helena 2007 .....	85
Figura 10 – Maquete do rio Paraíba do Sul – Foto – Lucia Helena - 2007 .....	88
Figura 11 - Representação da maquete da bacia do Una – Foto: Lucia Helena - 2007.....	89
Figura 12 – Conclusão da maquete e apresentação em feiras – Foto: Lucia Helena .....	91
Figura 13 – Feira do Meio Ambiente da E.E.Monteiro Lobato – Foto: Lucia Helena – 2007 .....	92
Figura 14 – Participação no Seminário de Educação Ambiental do Vale do Paraíba, UNITAU – Foto: Lucia Helena – 2007.....	93

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 01 - Lista de espécies produzidas no Viveiro Florestal .....	53
---	----

## SUMÁRIO

1 Introdução.....	11
2 - Revisão de literatura .....	14
2.1 Histórico ambiental .....	14
2.2 Prática de educação ambiental.....	17
2.2.1 <i>Finalidade da Educação Ambiental</i> .....	17
2.2.2 <i>Objetivos da Educação Ambiental</i> .....	18
2.3 PCN e Educação Ambiental .....	20
2.3.1 Educação Ambiental Em Unidades de Conservação.....	22
2.4 Percepção do meio ambiente .....	24
2.4.1 <i>Linguagem visual e mapa mental</i> .....	24
2.5 Arte e Educação Ambiental .....	26
2.5.1 <i>Maquetes</i> .....	27
2.6 Processos Pedagógicas .....	32
2.6.1 <i>Diagnóstico socioambiental</i> .....	32
2.6.2 <i>Técnica da redescoberta</i> .....	34
2.6.3 <i>Construção do conhecimento (Método Saviani)(apud MATUÍ, 1995).</i> .....	35
2.6.4 <i>Produção concreta (teoria construtivista sócio-histórica)- Piaget/ Vigotsky</i> .....	38
2.6.5 <i>Contextualização (visão freireana)</i> .....	41
3 Proposições de estudo – O projeto.....	44
3.1 Preparação .....	44
3.1.2 <i>Estudo do meio ambiente</i> .....	45
3.2 A proposta de trabalho, baseada em Saviani .....	58
3.2.1 <i>Primeiro passo – perceber e denotar</i> .....	58
3.2.2 <i>Segundo passo – intuir e conotar</i> .....	59
3.2.3 <i>Terceiro passo – apropriar-se</i> .....	59
3.2.4 <i>Quarto passo – raciocinar e criticar</i> .....	60
3.2.5 <i>Quinto passo – transformar</i> .....	60
3.2.6 <i>Sexto passo – produzir</i> .....	61
3.2.7 <i>Sétimo passo – divulgar e socializar</i> .....	61
3.3 Os três estágios na produção de maquetes.....	62
3.3.1 <i>Produção da maquete do rio Paraíba do Sul</i> .....	62
3.3.2 <i>Produção da maquete da bacia do Una</i> .....	63
3.3.3 <i>Produção da maquete da micro bacia das Antas</i> .....	63
3.4 Parceiros no projeto.....	64
4 Procedimentos Metodológicos .....	66
4.1 Aplicação .....	69
4.1.1 <i>Primeiro passo</i> .....	69
4.1.2 <i>Segundo passo</i> .....	72
4.1.3 <i>Terceiro passo</i> .....	74
4.1.4 <i>Quarto passo</i> .....	76
4.1.5 <i>Quinto passo</i> .....	78
4.1.6 <i>sexto passo</i> .....	79
4.1.7 <i>sétimo passo</i> .....	79
5 - resultados e discussões.....	81
6 Conclusões.....	100
Referências e bibliografia consultada .....	101

## 1 INTRODUÇÃO

A Educação Ambiental é um processo de formação e informação, orientado para o desenvolvimento da consciência crítica sobre as questões ambientais. No Brasil, a Educação Ambiental teve seu primeiro espaço legal na Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1997), cuja regulamentação ocorreu por meio da Lei Federal n.9795, sancionada 27 de abril de 1999, criando-se, assim, a Política Nacional de Educação Ambiental – PNEA. A aplicação desse tema na educação finalmente deu-se por meio dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998), que refletem as decisões e tratados das grandes conferências e legislação ambiental. A Educação Ambiental é abordada nos PCNs como tema transversal de caráter interdisciplinar.

E segundo a proposta para o tema, 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. (BRASIL, 1998) E 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, que os alunos possam estabelecer ligações entre o que aprendem com a sua realidade cotidiana. (BRASIL, 1998).

Nesse sentido é essencial resgatar os vínculos individuais e coletivos com o espaço em que os alunos vivem para que se construam iniciativas, mobilização, e envolvimento.

Espera-se que ao vivenciar o desenvolvimento de procedimentos elementares de pesquisa os alunos possam construir na prática formas de sistematização e possam representar essa vivência por meio de desenhos e maquetes. Trata-se de oferecer-lhes a maior diversidade possível de experiências, para que compreendam que a construção dos conhecimentos faz parte de um processo contínuo e que, para entender as questões ambientais, há necessidade de atualização constante.

Como professora de História, no ensino fundamental, preocupada com aquisição da consciência ambiental pelos alunos, venho desenvolvendo, há oito anos, vários projetos, tais como: visitas ao aterro sanitário do município, atividades de trilhas interpretativas e, mais recentemente, estudos da microbacia das Antas. Nesse último, as pesquisas estão sendo desenvolvidas já há mais de 2 anos, com

alunos de 8ª série da Escola Estadual Monteiro Lobato. É esse projeto que trago para discussão.

Assim considerando os resultados e reflexões sobre esses projetos e experiência na docência. E a necessidade de se buscar aprofundamento teórico no trabalho desenvolvido com os alunos na área de educação ambiental. Além da possibilidade de integrar ao projeto da polícia florestal desenvolvido no Viveiro Florestal de Taubaté iniciei essa dissertação de mestrado. Com foco na aplicação de estratégias educativas que levaram os alunos do ensino fundamental a aquisição de conhecimento e habilidades científicas, tendo como objeto de estudo a micro-bacia do rio das Antas. O presente trabalho foi baseado no referencial teórico interacionista/ construtivista baseado nos estudos de Piaget e Vygotsky.

E o local de estudo foi delimitado à unidade do Viveiro Florestal de Taubaté, com área de 9,9 hectares, pertencente ao Instituto Florestal do Estado de São Paulo, Divisão de Reservas e Parques Estaduais. E que por meio do Projeto Vale Vida oferece à estudantes do ensino fundamental conhecimentos sobre o meio ambiente.

O projeto é dividido em Três fases:

- Palestras com apresentação de vídeo, abordando temas como: a fauna, flora, solo, áreas degradadas e também áreas preservadas.

- No viveiro há breve orientação de como se formar um viveiro. Em sequência visita-se o centro de exposições para observar animais taxidermizados nativos e exóticos. Atentando-se para a compreensão do papel desempenhado pelos mesmos, na atividade dispersão de sementes, soma-se a oportunidade conhecer a coleção entomológica;

- Durante atividade de trilha interpretativa é possível atentar para a riqueza da flora e identificar espécies nativas e exóticas presentes na mata capoeira. Também apreciar a água brotando na nascente do rio das Antas. Bem como observar em suas margens o reflexo das ações antrópicas sob a forma de sedimentação, erosão e assoreamento.

Espera-se que ao participar de atividades práticas em contato com o meio ambiente o aluno possa refletir e repensar a práticas cotidianas. Busca-se por meio de economia de água, energia e prática de seleção do lixo, forma imediata de redução do consumo de recursos naturais.

Portanto, o presente trabalho tem como objetivo geral contribuir para a formação da cidadania ambiental. E como objetivo específico desenvolver a Educação Ambiental por meio da produção de desenhos, mapas e principalmente, maquetes da micro-bacia das Antas.

Os métodos utilizados para esta pesquisa foram: 1) levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos sobre os problemas ambientais em questão, com desenvolvimento de uma visão crítica diante do reconhecimento da realidade local; 2) análise dos aspectos do meio ambiente, bem como de suas características e diagnóstico por meio de visitas *in loco* com trilha interpretativa e atividades de redescoberta; 3) construção das representações do conhecimento apreendido por meio de desenhos, mapas e, principalmente, maquetes.

Espera-se que os alunos, ao conhecerem identificarem e avaliarem as alterações antrópicas causadas pela atuação humana, desenvolvam a percepção e possam optar pelo exercício de conduta responsável a respeito do meio ambiente que lhes garanta a qualidade de vida na atualidade e no futuro.

A construção de materiais concretos com destaque para as maquetes, tem a finalidade de conceituar temas previamente trabalhados, além de proporcionar uma experiência significativa em campo sociocientífico em que os alunos tenha a oportunidade de demonstrar sua capacidade de realizar, difundir e intercambiar informações e conhecimentos científicos, fortalecendo o vínculo entre a escola e a comunidade.

Educar no caminho da cidadania responsável exige novas estratégias de fortalecimento da consciência crítica. Para isso, concebemos a aula como um encontro participativo em que professores e alunos constroem seus saberes de forma permanente e continuada (ABRAMOWICZ), 2006, p.141).

Assim a escola deve ser colocada no seu contexto social e cultural, deve desempenhar a sua função social e transformadora, como instituição histórica e contextualizada. Não há separação entre a teoria e a prática, mas uma união dialética. Trata-se de trabalhar continuamente a relação teoria-prática, procurando inclusive, reconstruir a própria teoria a partir da prática (MATUÍ, 1995).

## 2 - REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Histórico ambiental

Com o advento da revolução industrial, há aproximadamente duzentos anos, a capacidade do ser humano de dispor da natureza aumentou vertiginosamente, o que resultou em efeitos positivos e negativos. Nos países industrializados, as cidades cresceram e, para seu abastecimento, a agricultura também se modernizou, utilizando mecanização, adubos químicos e agrotóxicos (VIANNA, 1994, p.15).

Houve um notável avanço nas tecnologias e parcelas da população tiveram acessos a mais bens de consumo: eletrodomésticos, automóveis, alimentos processados etc. Mas também aumentou a degradação do meio ambiente e o esgotamento dos recursos naturais, o que incrementou a poluição e o lixo (VIANNA, 1994, p.15).

Desde 1962, Rachel Carson (apud DIAS, 1994, p.7) denunciava a ação destruidora do homem, em todo o mundo, degradando o ambiente. Seu livro, *Silent Spring* (Primavera Silenciosa), provocou uma grande discussão internacional, fazendo com que a ONU (Organização das Nações Unidas) promovesse, em 1972, a Conferência sobre o Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo, na Suécia.

A Conferência de Estocolmo foi realizada graças também ao esforço do Clube de Roma que gerou o primeiro relatório ambiental denominado “*The Limits to Growth*” e que denunciou a obsessão da sociedade pelo crescimento, apresentando o que poderia ocorrer se os hábitos não fossem modificados. Estocolmo foi um divisor de águas no processo de mudança que chega aos nossos dias. Significou um estímulo para o crescimento da temática ambiental, seja na sociedade civil, seja nas preocupações da ciência, seja na criação de instrumentos institucionais e de legislação apropriada para tratar dos problemas decorrentes do desequilíbrio ecológico e sua prevenção. (KOLHER; PHILIPPI Jr, 2005).

Em resposta a conferência de Estocolmo, especialistas de 65 países reuniram-se em Belgrado, Iugoslávia, no ano de 1975, para formular os princípios e

orientações para o PIEA (Programa Internacional de Educação Ambiental), lançado no mesmo ano. (DIAS, 1994).

A primeira Conferência Intergovernamental de Educação Ambiental realizou-se em Tbilisi, na Geórgia, ex-União Soviética. É entendida como o prolongamento da Conferência de Estocolmo e constitui o início de um Programa Internacional de Educação Ambiental (PIEA) e sua consolidação. (DIAS, 1994).

A Conferência de Tbilisi – como ficou consagrada – foi o encontro mais importante e decisivo para os rumos da Educação Ambiental no mundo (DIAS, 1994). Nessa conferência, foram definidos os objetivos, características, estratégias e recomendações para a Educação Ambiental, com orientação para a resolução dos problemas concretos do meio ambiente, por meio de enfoques interdisciplinares e da participação ativa e responsável do indivíduo e da coletividade (DIAS, 1994).

Na década de 80, a sucessão de graves acidentes e contaminação exigiram uma atuação mais forte da ONU, que cria a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente. Em 1987, é divulgado um dos documentos mais importantes da década, o relatório “Nosso Futuro Comum”, com os resultados dos trabalhos da Comissão, estruturados em três eixos principais: crescimento econômico, equidade social e equilíbrio ecológico.

No Brasil, em 1988, a Educação Ambiental é inserida na nova Constituição Federal do Brasil (BRASIL, 1997). E, em 1990, uma nova mentalidade se instalou no MEC, que, por meio da assessoria de Educação Ambiental, iniciou um trabalho em todo o Brasil, promovendo encontros nacionais e regionais, criando centros de Educação Ambiental, promovendo treinamentos e estabelecendo uma Política Nacional. Assim, com o objetivo de transformar algumas propostas em instrumentos de ação, foi realizado, no Rio de Janeiro, em 1992, a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), conhecida como Rio 92 (KOLHER; PHILIPPI Jr, 2005).

Essa conferência foi considerada a maior Assembléia Internacional já realizada sobre o Meio Ambiente. Nesse fórum mundial, diversos documentos foram assinados: a Convenção sobre Mudanças Climáticas, a Convenção da Diversidade Biológica, a Declaração do Rio para Meio Ambiente e Desenvolvimento, a

Declaração de Princípios para Florestas e a Agenda 21. Aliás, é justamente a Agenda 21 que ofereceu políticas e programas para obter um equilíbrio sustentável entre consumo, população e capacidade de suporte do planeta (KOLHER; PHILIPPI Jr, 2005).

Dessa maneira, estabelecem-se os princípios norteadores da questão ambiental capazes de orientar iniciativas para obter melhores condições ambientais e de vida dos habitantes do planeta, traçando-se, da mesma forma, as diretrizes nas quais a humanidade deve se basear para que sejam alcançados os objetivos do desenvolvimento sustentável. (KOLHER; PHILIPPI Jr, 2005).

Baseado nesse contexto em 27 de abril de 1999, foi sancionada a Lei Federal n. 9795, que cria a Política Nacional de Educação Ambiental - PNEA, dispendo sobre o inciso VI, do artigo 225, da Constituição Federal (BRASIL, 1997), no qual está previsto que cabe ao poder público promover a Educação Ambiental (EA), em todos os níveis de ensino, bem como a conscientização pública para a preservação do meio ambiente. (RIVELLI, 2005 p.293).

Dessa forma, a educação ambiental foi incorporada ao currículo escolar como tema transversal, por meio dos PCNS e é tratado de forma interdisciplinar em projeto coletivo. Surgiu da necessidade de encontrar uma outra forma de adquirir conhecimento que possibilite enxergar o objeto de estudo com seus vínculos e também com os contextos físico, biológico, histórico, social e político, apontando para a superação dos problemas ambientais.(BRASIL, 1998)

O presente trabalho leva em consideração as propostas da agenda 21 firmada durante a Rio 92 que também promoveu ampla alteração conceitual no processo de planejamento e gestão dos recursos hídricos. As escolas por meio da educação ambiental assume papel de relevância á respeito da ampliação da percepção da população sobre os problemas locais da água.

Nesse contexto a utilização da bacia hidrográfica mais próxima como unidade de treinamento e a disponibilidade técnica das informações para a população em geral, tem efeito importante e pedagógico e amplia a capacidade de decisão e de interferência da comunidade no processo de gerenciamento das bacias hidrográficas e dos recursos hídricos.

## 2.2 Prática de educação ambiental

Segundo Sato e Carvalho (2006), os autores sobre Educação Ambiental são vários e adotam diferentes discursos para a prática educativa. A corrente resolutiva, que norteia este trabalho, surgiu em princípios dos anos 70, quando se revelaram a amplitude, a gravidade e a aceleração crescente dos problemas ambientais.(SATO; CARVALHO, 2006) Uma das proposições mais destacadas da corrente resolutiva é certamente a de Harold R. Hungerford et al. (apud SATO; CARVALHO, 2006, p.21), da *Southern Illinois University*, que desenvolveram um modelo pedagógico centrado no desenvolvimento sequencial de habilidades de resolução dos problemas.

Segundo esse modelo, a Educação Ambiental deve estar centrada no estudo de problemáticas ambientais, com seus componentes sociais e biofísicos e suas controvérsias inerentes, isto é, a identificação de uma situação-problema, em que se deve pesquisar a circunstância, fazer diagnóstico e buscar soluções, avaliação e escolha, inclusive desenvolvendo protagonismo juvenil. No entanto, a implementação de soluções não está incluída nessa proposição de Hungerford e seus colaboradores (SATO; CARVALHO, 2006, p.21).

Conforme explica Dias (1994), a Conferência de Tbilisi ou Conferência Intergovernamental sobre a Educação Ambiental produziu as bases da Educação Ambiental que são adotadas pela maioria dos países em todo o mundo.

### 2.2.1 Finalidade da Educação Ambiental

A Educação Ambiental deve:

- a) promover a compreensão da existência e a importância da interdependência econômica, social, política e ecológica entre as zonas urbanas e rurais;
- b) proporcionar a todos as possibilidades de adquirir as atitudes, os interesses ativo e os conhecimentos necessários para proteger e melhorar o meio ambiente, e

- c) induzir novas formas de conduta nos indivíduos, nos grupos sociais e na sociedade, à respeito do meio ambiente.

### *2.2.2 Objetivos da Educação Ambiental*

Segundo Dias (2004), a Educação Ambiental considera o ambiente em sua totalidade e destina-se às pessoas de todas as idades, dentro e fora da escola, de forma contínua, sintonizada com as realidades sociais, econômicas, culturais políticas e ecológicas, cujos objetivos são:

- a) Conhecimento: a Educação Ambiental deve ajudar os indivíduos e os grupos sociais a adquirir diversidade, experiência e compreensão fundamental do meio ambiente e dos problemas que o afetam.
- b) Conscientização: a Educação Ambiental deve ajudar os indivíduos e os grupos sociais a se comprometerem com a causa ambiental, motivando-os à participação ativa na melhoria e proteção ao meio ambiente.
- c) Habilidade: a Educação Ambiental deve ajudar os indivíduos e os grupos sociais a adquirirem as habilidades necessárias para determinar e resolver os problemas ambientais.

Em última análise, estes objetivos pretendem dos cidadãos a criação de atitudes que não prejudiquem o ambiente bem como obtenham solução a problemas voluntária ou involuntariamente criados ao meio.

A legislação brasileira define que a Educação Ambiental compreende os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências, voltados para a conservação do meio ambiente, que é um bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (RIVELLI, 2005, p. 293).

Todas as recomendações, decisões e tratados internacionais sobre o tema evidenciam a importância, atribuída por lideranças de todo o mundo, para a

Educação Ambiental, como meio indispensável para que se consiga criar e aplicar formas cada vez mais sustentáveis de interação sociedade/natureza, bem como soluções para os problemas ambientais. O que evidencia a importância de educar os brasileiros para que: ajam de modo responsável e com sensibilidade, conservando o ambiente saudável no presente e para o futuro; saibam exigir e respeitar os direitos próprios e os de toda a comunidade, tanto local como internacional, e se modifiquem interiormente, como pessoas, quanto nas suas relações ao meio ambiente (BRASIL, 1998, p.181).

Através da Educação Ambiental podemos apreciar mais cuidadosamente a fascinante diversidade do mundo vivo, que a natureza preparou durante milhões de anos e da qual fazemos parte. No entanto, para se atingir os ideais de sustentabilidade faz-se necessária a revisão de nossos valores (DIAS, 1994 p.7).

Após dezenas de encontros regionais realizados nos últimos 20 anos em todo o mundo. Em Belgrado ficou patente que a Educação Ambiental não deveria se limitar a oferecer conhecimentos sobre o ambiente mais ajudar a desenvolver valores e atitudes que pudessem refletir a conscientização a respeito dos problemas ambientais circunjascentes e a aceitação da responsabilidade de ações para resolvê-los. Os participantes de Tbilisi deixaram para a comunidade internacional a recomendação de que os valores éticos deveriam ser levados em consideração no desenvolvimento de programas de Educação Ambiental (DIAS, 1994 p.8)

O ser humano precisa modificar o quadro de insustentabilidade existente no planeta. Para tanto, será necessário buscar um novo estilo de vida baseado numa ética global, resgatar e criar novos valores e repensar hábitos de consumo (DIAS, 2004, p.35)

É preciso viabilizar o desenvolvimento de sociedades sustentáveis e a Educação Ambiental é o principal instrumento para processar essas transformações. Busca-se promover os dois tipos de "R": respeito a si mesmo e respeito ao próximo. Responsabilidade por suas ações: reduzir o consumo, reutilizar materiais, reciclar e preciclar e reeducar. Devem ser estimuladas as estratégias de: Conservação de energia; reutilização de fontes renováveis; racionalização do uso da água; racionalização de uso de combustíveis fósseis; compostagem; reflorestamento;

centrais de reaproveitamento; preciclagem; coleta seletiva e reciclagem (DIAS, 2004, p.35).

A solução para os graves problemas ambientais que se apresentam depende de cada um de nós. Só mesmo quando cada um internalizar a necessidade dessa mudança e fizer a sua parte poderemos alcançar as mudanças de percepção em nossas relações com o ambiente (DIAS, 2004 p.50).

### **2.3 PCN e Educação Ambiental**

Os Parâmetros Curriculares Nacionais foram constituídos com a intenção de ampliar e aprofundar o debate educacional, envolvendo escola, pais, governos e sociedades, dando origem a uma transformação positiva no sistema educacional brasileiro. Os PCNs foram elaborados, procurando respeitar as diversidades regionais, culturais, políticas, existentes no País, e considerando a necessidade de construir referências nacionais comuns ao processo educativo em todas as regiões brasileiras (BRASIL, 1998 p.19). Trata-se de diretrizes que, ao serem incorporados ao currículo pretende incluir questões éticas e de cidadania que possibilitem a compreensão crítica da realidade, de forma reflexiva e ligada ao debate gerando a perspectiva de escolha e de conduta que leve o cidadão a atingir o conhecimento e, em consequência, a qualidade de vida.

Os PCNs são instrumentos que propõe o debate e sugerem a necessidade da revisão do currículo e a construção de uma escola voltada para a formação de cidadãos, visando o atendimento das novas exigências sociais e tecnológica. Os temas transversais propostos nos Parâmetros Curriculares Nacionais são: Ética, Meio Ambiente, Pluralidade Cultural, Saúde, Orientação Sexual, Trabalho e Consumo (BRASIL, 1998 p.19).

Trata-se de diretriz que, envolvendo conteúdos programáticos, pretende incluir questões éticas e de cidadania que possibilitem a compreensão crítica da realidade, de forma reflexiva e ligada ao debate gerando a perspectiva de escolha e de conduta que leve o cidadão a atingir o conhecimento e em consequência a qualidade de vida.

Segundo os PCNs, o ensino e a aprendizagem da participação têm como suporte básico a realidade escolar. Assim devem ser eleitos métodos e atividades pelos quais os alunos possam opinar assumir responsabilidades, resolver problemas, conflitos e refletir sobre as conseqüências de seus atos (BRASIL, 1998, p. 38).

Os PCNs constituem instrumento que propõe o debate e sugerem a necessidade da revisão do currículo e construção de uma escola voltada para a formação de cidadãos, visando o atendimento das novas exigências sociais e tecnológicas.

A principal função do trabalho com o tema Meio ambiente é contribuir para a formação de cidadãos conscientes e aptos a decidir e atuar na realidade socioambiental. (BRASIL, 1998 p. 187). De um modo comprometido com a vida, com o bem estar de cada um e da sociedade, local e global. (BRASIL, 1998 p.187). Para isso é necessário que, mais do que informações e conceitos a escola se proponha a trabalhar atitudes, com formação de valores, com o ensino e aprendizagem de procedimentos. E esse é um grande desafio para a educação (BRASIL, 1998 p.187)

Desenvolver a postura crítica é muito importante para os alunos, pois isso lhes permite reavaliar essas mesmas informações. Percebendo vários determinantes da leitura, os valores a ela associados. (BRASIL, 1998 p. 187) Isso ajuda a agir com visão mais ampla e, portanto, mais segura da realidade vivenciada. Para tanto os professores precisam se atualizar sobre as questões do entorno ambiental e buscar com os alunos mais informações, enquanto desenvolve suas atividades (BRASIL, 1998 p.187) pesquisando em livros e levantando dados, conversando com os colegas das outras disciplinas, ou convidando pessoas da comunidade (professores, técnicos especializados, técnicos de governo, lideranças, médicos, agrônomos, moradores tradicionais que conhecem a história do lugar etc.) para fornecer informações dar pequenas entrevistas ou participar de aulas na escola. (BRASIL, 1998 p.188). Também pode recorrer as mais variadas fontes: dos livros tradicionalmente utilizados, até história oral dos habitantes da região. Essa heterogeneidade de fontes é importante até como medida de checagem da precisão das informações, mostrando ainda a diversidade de interpretações dos fatos. (BRASIL, 1998 p.188)

Essa vivência permite aos alunos perceber que a construção e a produção dos conhecimentos são contínuas e que, para entender as questões ambientais, há necessidade de atualização constante. (BRASIL, 1998 p.188)

Faz parte da nova visão de mundo a percepção de que o ser humano não é o centro da natureza, e deveria se comportar não como seu dono, mas, percebendo-se como parte dela, e resgatar a noção de sua sacralidade, respeitada e celebrada por diversas culturas tradicionais antigas e contemporâneas (BRASIL, 1998 p.179).

### **2.3.1 Educação Ambiental em Unidades de Conservação.**

Segundo o que estabelece o inciso XII do art. 4º do SNUC/2000, um dos objetivos das unidades de conservação é favorecer condições e promover a educação e interpretação ambiental, a recreação em contato com a natureza e o turismo. (TOLEDO, 2005). As áreas de proteção ambiental tiveram origem a partir de atos e práticas das primeiras sociedades humanas que, reconhecendo valores especiais de determinados espaços com cobertura vegetal, tomaram medidas para protegê-los. (TOLEDO, 2005). As referências mais antigas são da Índia, Indonésia e Japão. Essas áreas estavam associadas à presença de animais sagrados, de fontes de água pura à existência de plantas medicinais, mitos e fatos históricos. Outras eram criadas como reserva de caça para famílias reais.

Atualmente o inc. I, art. 2º, Capítulo I da Lei Federal Brasileira n. 9985, de 18 de julho de 2000, define unidade de conservação como: o espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.

Segundo Toledo (2005) a criação nos Estados Unidos, em 1879, do Parque Nacional de Yellowstone, primeiro parque nacional do mundo, foi considerada um marco fundamental para o estabelecimento das primeiras áreas naturais protegidas. Sua criação tinha por objetivo o uso recreativo e a preservação das belezas cênicas.

No ano de 1937, por iniciativa do governo federal, foi criado o primeiro parque nacional brasileiro, o Parque Nacional de Itatiaia. Todavia, até meados da década de

1970 o Brasil não possuía nenhuma estratégia para selecionar e planejar as unidades de conservação, as quais justificavam apenas pela beleza cênica que possuíam. (TOLEDO, 2005, p.750)

Tendo somente 1,8% de seu território dentro de unidades de conservação federais de uso indireto, o Brasil está entre os países cujas áreas protegidas encontram-se abaixo da média mundial, que é de 6%.

Entretanto foi criado em 2002, o maior parque de floresta tropical do mundo, com 3,8 milhões de hectares (quase 40 mil quilômetros quadrados), o Parque Nacional de Tucumaque, localizado entre os Estados de Amapá e do Pará. (TOLEDO, 2005 p.750).

Um dos estados que mais investiram na criação de unidades de conservação foi São Paulo. Atualmente o Instituto Florestal da Secretaria Estadual do Meio Ambiente (IF/SMA-SP) gerencia oitenta dessas unidades, que representam 3% da área total do Estado e estão concentradas principalmente ao longo da Serra do Mar e no Vale do Ribeira de Iguape. (TOLEDO, 2005 p.751).

Aos poucos foram sendo estabelecidas inúmeras leis para a regulamentar a criação das diferentes categorias de manejo. No presente o sistema Nacional de Unidade de Conservação (SNUC) (Lei n.9985/00)(TOLEDO, 2005 p. 751). fixa critérios e as normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação. Entre os critérios o SNUC/2000 determina que as unidades de conservação sejam divididas em dois grupos, de acordo com as categorias de manejo segundo a sua utilização: de Proteção Integral e de Uso sustentável.

A Unidade de Conservação Viveiro Florestal do Município de Taubaté pertence ao Instituto Florestal e é parte da Divisão de Reservas e Parques Estaduais. foi criado pelo Decreto nº 36.771 de 15 de maio de 1960, com a finalidade de produzir eucalipto e pinus e substituir o corte de árvores nativas. Atualmente o viveiro reproduz espécies nativas para reflorestamento e mantém por meio do Projeto Vale Vida, visitas monitoradas com auxílio da polícia florestal. É direcionado a oferecer aos estudantes do ensino fundamental conhecimentos sobre o meio ambiente por meio de visita ao museu de animais taxidermizados, coleção entomológica, trilha interpretativa e breve orientação de como formar um viveiro.

As unidades de conservação de uso sustentável de uso direto, desde que garanta a sua sustentabilidade, são : áreas de proteção ambiental, área de relevante interesse ecológico, floresta nacional, reserva extrativista, reserva de fauna, reserva de desenvolvimento sustentável e reserva particular do patrimônio cultural. (TOLEDO, 2005 ecológicos. (TOLEDO, 2005 p.751).

A educação ambiental, por sua natureza integradora pois permeia inúmeras áreas do conhecimento, pode ser trabalhada dentro dos mais variados contextos. Entre eles destacam-se as atividades realizadas em áreas que permitem um contato direto com a natureza, como o estudo do meio, trilhas interpretativas e o ecoturismo, frequentemente realizadas tanto em unidades de conservação como em parques estaduais.

## **2.4 Percepção do meio ambiente**

### *2.4.1 Linguagem visual e mapa mental*

Alunos que apresentam dificuldade de expressão escrita passam a ter muito mais segurança de produção quando são convidados a representar conceitos que foram discutidos, vivenciados ou apresentados, sob a forma de vídeos, aulas, palestras e desenhos, ou seja, por meio de práticas concretas. É possível avaliar, nos desenhos, se os conceitos foram assimilados e a partir daí iniciar um processo de diálogo que inclua atividades mais elaboradas e produção de texto.

Os estudos de Piaget mostraram que a introspecção começa a se desenvolver apenas durante o período escolar.( apud VIGOTSKY, 2005). Esse processo tem muitos pontos em comum com o desenvolvimento da percepção exterior e da observação, na transição entre a primeira e a segunda infâncias, quando a criança passa de uma percepção primitiva e desprovida de palavras para uma percepção de objetos orientada e expressa por palavras – percepção em termos de significado. (apud VIGOTSKY,2005 p. 114).

Mas a percepção em termos de significado implica sempre um certo grau de generalização. Conseqüentemente, a transição para a auto-observação verbalizada denota um processo incipiente de generalização das formas interiores de atividade. (VIGOTSKY, 1995 p.115) A passagem para um novo tipo de percepção interior significa também a passagem por um tipo mais elevado de atividade interior, uma vez que uma nova forma de ver as coisas cria novas possibilidades de manipulá-las.

Segundo os PCNS que traçam as diretrizes para a área de geografia, falar do imaginário em geografia é procurar compreender os espaços subjetivos, os mapas mentais que se constroem para orientar as pessoas do mundo. Quando se pensa sobre o mundo rural e urbano, um bairro, ou mesmo um país, constroem-se com o imaginário os espaços e o mundo das representações.(BRASIL, 1998 p. 23)

Nesse sentido, acreditamos que trabalhar com o imaginário do aluno no estudo do espaço é facilitar a interlocução e compreender o significado que as diferentes paisagens, lugares e coisas têm para ele.(BRASIL, 1998 p. 32)

Tudo isso significa dizer valorizar, os fatores culturais da vida cotidiana, permitindo compreender ao mesmo tempo a singularidade e a pluralidade dos lugares e coisas têm para ele. (BRASIL,1998 p.32).

Também é possível avaliar, através dos desenhos, se os alunos desenvolveram a sensibilidade e a percepção necessárias ao desenvolvimento de postura ética em relação ao meio ambiente.

A linguagem visual ou mapa mental também é uma das estratégias de aprendizagem ligada à disciplina e área da arte. Ela se apresenta de diferentes formas: por meio das pinturas gravuras, dos desenhos, das esculturas, dos artefatos, do *design*, da fotografia, do cinema, do vídeo, da computação, entre outros.(SPONTON, 2005 p.492). O desenho, por exemplo, permite a expressão das idéias, dos pensamentos, das ações, organizando e representando as imagens mentais.(SPONTON, 2005, p.492) Ele mostra o estágio de elaboração mental do indivíduo, evidenciando o nível de desenvolvimento intelectual, emocional e perceptivo, que difere na forma de expressão dada a diferentes influências culturais (SPONTON, 2005, p. 492)

O desenho é um sistema de representação e não uma cópia de objetos. Ele é uma interpretação do real, feita em linguagem gráfica.(ALMEIDA, 2006, p.27). Considerando o desenho dessa forma, pode-se ir além dos estágios do desenho infantil e analisá-lo como expressão de conteúdos na forma de uma linguagem, da qual a criança se apropria ao tornar visíveis suas impressões e ao socializar suas experiências.( ALMEIDA, 2006, p.27).

A imagem gráfica depende de sistemas de representação do aluno, de sua percepção do objeto e de suas habilidades gráficas (ALMEIDA, 2006, p.27).

Após discussão e conceituação de uma bacia hidrográfica, o professor utiliza a produção do mapa mental, como ferramenta que consiste na transfência de habilidades e conhecimentos sobre as águas superficiais. É uma atividade de reflexão que pode ser estendida à comunidade escolar, através da produção e divulgação das atividades em murais, nos quais são acrescentadas as discussões e conclusões apuradas pelo grupo.

A construção de maquetes tendo como ponto de partida a bacia hidrográfica principal pode ser demonstrada de forma sequencial e por meio de generalização cartográfica. Têm função de discutir os aspectos de cada unidade e familiarizar os alunos com os aspectos culturais, sociais econômicos e políticos presentes na ocupação daquela bacia, assim como discutir formas adequadas para a continuidade de seu uso.

## **2.5 Arte e Educação Ambiental**

Para Tagein (2005), a arte opera transformações sensíveis nos alunos, facilita a explicação e identificação de conceitos necessários à prática pedagógica, desperta o interesse, criatividade, atenção, concentração, proporciona clima favorável à análise e reflexão, ao diálogo, e possibilita a maior interatividade, que reflete numa postura de comprometimento com os estudos. A utilização da arte pela Educação Ambiental é um meio de trabalhar a alegria, o lúdico, a beleza, o agradável e o criativo, tanto na abordagem, quanto na construção dos principais conceitos da questão ambiental (TAGEIN, 2005, p. 469).

No entanto, é necessário direcionar o processo, levando em consideração a cultura local, as necessidades existentes, os objetivos propostos, o público-alvo e suas características fundamentais, além da própria capacidade de quem está intervindo nessa realidade para lidar com a ferramenta. A própria arte comprova que não é necessário ser artista, na concepção clássica da palavra, para produzir, construir ou manifestar-se. Numa ótica filosófica, arte é um complexo de regras e processos para a produção de um efeito estético e determinado, preceitos para a perfeita execução de artifício, ofício ou profissão etc. (TAGEIN, 2005, p. 469).

### **2.5.1 Maquetes**

Maquete é definida como: palavra de origem francesa, que foi usado pelos escultores, para a elaboração de modelos preliminares em gesso. (BARBOSA, 2004). A Maquete física é um instrumento tridimensional construído a partir de materiais físicos o qual poderemos apalpar, visualizar de acordo com as nossas necessidades. (BARBOSA, 2004). Uma maquete física antecipa uma realidade construtiva desenvolvendo a percepção do objeto no espaço, tornando-se assim um meio que proporciona uma forma de domínio espacial e possibilita analisar a paisagem de forma integrada.(BARBOSA, 2004).O objeto tridimensional é um corpo que possui a face tanto planas quanto curvas, convexas ou côncavas.é uma reprodução em escala reduzida de um lugar, ambiente ou edificação, de modo a torná-la perceptível em nível tridimensional. (BARBOSA, 2004).

A produção concreta é o chamariz: é o ponto de partida, atuando como mecanismo ou ferramenta pedagógica essencial no desenvolvimento de comunicação de idéias, conceitos e sensações. Desperta interesse, curiosidade e atenção e auxilia os alunos a entenderem e fruirm uma idéia concreta, estabelecer o diálogo e a reflexão. A construção de maquetes de um local conhecido e familiar aos alunos permite a reflexão do que é muito próximo do cotidiano dessas crianças, constituindo essencialmente um processo investigativo, de produção de conhecimento e de criação.

Também é possível, através do estudo de maquetes, a busca de soluções adequadas para os usos do espaço de uma forma racional. É um exercício que tem

como finalidade a inserção de novos valores, tais como, desenvolvimento econômico planejamento, respeito ao meio ambiente e qualidade de vida.

As maquetes utilizadas nesse trabalho foram confeccionadas com sucata e material reciclado; a base é de papelão e a massa é uma mistura de serragem, trigo, sal e água. A modelagem feita com argila e massas permite a percepção de diferentes sensações, como: calor, frio e umidade volume e forma. O poder de transformação da matéria utilizada faz com que os movimentos de esfarelar, bater, enrolar, alisar e modelar tornem-se prazerosos e importantes para o aluno, que, no contato com esses materiais, tem as experiências ligadas ao nascimento e à vida (SPONTON, 2005 p. 495).

No processo de produção, o aluno constrói o conceito de mapa. Ele precisa se dar conta do que é um mapa e de como é produzido. A representação do espaço é uma ação interiorizada e não simplesmente uma imaginação ou um dado exterior qualquer resultante da ação (ALMEIDA, 2006 p.71).

A construção de maquetes tendo como ponto de partida a bacia hidrográfica principal, demonstrando de forma sequencial, a formação da bacia hidrográfica de estudo e partindo em sequência para a delimitação de uma micro-bacia até apresentar a área de estudo tem a função sequencial de demonstrar a generalização, discutir os aspectos de cada unidade e familiarizar os alunos com os aspectos culturais, sociais econômicos e políticos presentes na ocupação daquela bacia, assim como discutir formas adequadas para a continuidade de seu uso.

O aluno da escola fundamental para chegar à representação do espaço com finalidade de realizar estudos geográficos, precisa se dar conta dos problemas que até hoje os cartógrafos se defrontam: sistema de localização, projeção, escala e simbologia.(ALMEIDA 2006 p.18).

À formação do cidadão não é completa se ele não domina a linguagem cartográfica, se não é capaz de usar um mapa.

Geralmente o aluno não tem domínio do todo espacial e usa pontos de referência elementares para a localização e orientação. A passagem para o domínio de referenciais geográficos e a elaboração de mapas iniciais deve ser gradativa e

pode realizar-se por meio de atividades que levem a vivenciar técnicas de representação espacial.

Nesse sentido, o uso de maquetes tem servido como forma inicial de representação, a qual permite discutir questões sobre a localização, projeção (perspectiva), proporção (escala) e simbologia.(FERREIRA, 2006 p.19)

Ao elaborarem maquetes os alunos também podem pensar nos porquês dos elementos estarem em determinados lugares.

O uso de maquete permite a operação de fazer a projeção sobre o papel e discutir essa operação do ponto de vista e guardar a proporcionalidade dos elementos representados.(FERREIRA, 2006 p.19).

Assim, a passagem para o mapa geográfico será mais fácil, pois o aluno tem como ponto de partida uma redução tridimensional de uma área conhecida, que foi trabalhada geograficamente e que, num momento posterior, será mapeada. É a partir da solução de problemas desse tipo que o aluno poderá se dar conta de relações espaciais mais complexas ( FERREIRA, 2006 p.19).

Ao mapear e construir maquete de uma bacia hidrográfica a educação para a água não pode estar centrada apenas nos usos que fazemos dela, mas na visão de que a água é um bem que pertence a um sistema maior integrado, que é um ciclo dinâmico sujeito às interferências humanas (TUNDISI, 2005, p.1).

Ao problematizar as relações sociais e da sociedade com a natureza, ressalta-se a importância que os alunos venham a entender a dimensão local como uma materialização dessas relações. (BRASIL, 1998 p.212). Por exemplo, ao estudar as transformações da paisagem, como desmatamento, assoreamento, erosão e sedimentação, é interessante interpretar suas consequências para a dinâmica ambiental local. Porém ao incluir, nesse estudo, os interesses de grupos, os conflitos sociais. (BRASIL, 1998 p.212). E os aspectos econômicos no interior dos quais foram definidas e implementadas essas atuações. Estimula-se os alunos a ampliar seu universo de compreensão sobre cada forma específica de intervenção ambiental. (BRASIL, 1998 p.212). Esse é o contexto das questões ambientais cuja

compreensão é imprescindível para construir futuras formas de atuação com relação à natureza, tendo em vista a superação dos problemas atuais.(BRASIL, 1998 p.212).

A representação do espaço é uma ação interiorizada e não simplesmente uma imaginação ou um dado exterior qualquer resultado da ação. A construção de conceitos exige diferentes situações partindo de um problema que instigue o aluno, desafiando suas estruturas de pensamento. É essa noção de liberdade pessoal que interessa ao processo educativo ambiental, com uma forma de introduzir possibilidades de transformação, em oposição aos métodos que aprisionam e diminuem o potencial humano (ALMEIDA, 2006, p.71).

Se educar é atualizar todas as potencialidades humanas, a conformidade não cabe a tal processo de transformação. A arte possibilita a capacidade de antever uma nova vida – uma outra forma para a realidade.(TAGEIN, 2005, p.470). O poder de criar significa o poder de traçar o próprio destino, numa possibilidade da transformação da realidade. (TAGEIN, 2005, p.470). Enfim, “a energia máxima canalizada para o poder de criação, o qual modifica, transforma valores e atitudes para a concretização da utopia, como algo que ainda não é, mas que poderá ser, se assim as pessoas determinarem” (TAGEIN, 2005, p. 470).

A atividade prática de construção de maquetes sugerida por Silvia Czapski (BRASIL, 2008), em muito se assemelha à prática adotada neste trabalho. Segundo Silvia, é importante que, além de descobrir que vivem e estudam numa determinada bacia hidrográfica, os alunos saibam de onde vem a água, para onde vai e como ela é usada em sua bacia (BRASIL, 2008, p.9).

O primeiro passo é representar os corpos d'água e seus usos pela população local – através da construção coletiva de um mapa ou um cartograma, uma espécie de mapa que pode ser preparado sem muito rigor e ainda incluir desenhos ou mesmo fotos representando os locais, construções, atividade etc. Só depois será construída a maquete (BRASIL, 2008, p.9).

Cada etapa de descoberta e de pesquisas precisa ser sistematizada com os alunos, de modo que os aprendizados em todo o processo constituam textos coletivos. Isso é importante, para haver registros, participação, aprendizagem, mais clareza conceitual e apropriação de conteúdos (BRASIL, 2008, p.9).

Na primeira etapa, faz-se a pesquisa para mapear a bacia hidrográfica, com duas representações. Na primeira, a situação original da bacia hidrográfica da qual faz parte o município, ou bairro, mostrando o que acontece no percurso da água, até desaguar em outros rios, e depois chegar no mar. Na segunda, a situação atual, com múltiplos usos da água naquela bacia hidrográfica e suas consequências (BRASIL, 2008, p.9).

As buscas pode ser feita na internet, na prefeitura ou na polícia, com organizações ambientalistas, um órgão de pesquisa – se existir e for de fácil acesso na região – e mesmo por meio de entrevistas com moradores (BRASIL, 2008 p.10). É importante buscar um mapa da região para localizar os rios e seus afluentes, as diversas nascentes, lagos e lagoas. Cada grupo de alunos pode escolher um corpo d'água para aprofundar a pesquisa, contribuindo para a produção conjunta do mapa da bacia. Pesquisar como era antes, se houve mudança de curso, construção de represas ou outras mudanças importantes, e por que elas aconteceram (BRASIL, 2008, p.10).

Quando chegar mais próximo da escola pode-se organizar uma visita a uma nascente, e seguir o curso de água até algum ponto do rio abaixo para observar como está a margem e os arredores (BRASIL, 2008, p.10).

É fundamental anotar tudo. Aproveitar para verificar a condição das águas ao longo do percurso, aproveitar para verificar as águas ao longo do percurso do rio, se o rio parece poluído, se há pescadores, áreas de lazer, vegetação nativa, construções e assim por diante. Além de anotar, da para fazer desenhos, fotografias, e até entrevistar alguém que tenha uma relação direta com o curso d'água (BRASIL, 2008, p.10).

É interessante buscar um contato com o comitê de Bacia da região, acompanhar uma atividade. Os dados levantados ajudarão a construir o mapa, ou o cartograma, que servirá de base para a maquete (BRASIL, 2008 p.10).

Na segunda etapa, há a construção da maquete, com a bacia hidrográfica original e os usos da água. Nesse momento é hora de sistematizar as informações. Reunam dados sobre cada uso da água na região, e de que forma ele ocorre em cada caso. Confrontem os dados achados (CZAPSKI, 2008 p.10).

O próximo passo será planejar a maquete, pensando conjuntamente em cada item a ser representado, e que materiais serão usados para fazê-la. Todos podem contribuir trazendo sucata e objetos. Planejem juntos passo a passo, registrem e desenhem, antes de começar a montagem. A maquete poderá ser exposta na própria escola para a comunidade escolar e as pessoas da própria comunidade, que poderão assim conhecer e discutir a situação da bacia hidrográfica da sua região. (BRASIL, 2008 p.10).

Ao utilizar o recurso da maquete para a instrumentalização e discussão de questões ligadas à temática ambiental e à problematização da ocupação humana numa bacia hidrográfica, o professor está oferecendo aos alunos oportunidade ímpar de internalizar os conhecimentos e a postura necessária à adoção de práticas que visem a qualidade de vida e a sustentabilidade.

## **2.6 Processos Pedagógicas**

### *2.6.1 Diagnóstico socioambiental*

Segundo Vianna (1994), uma forma de auxiliar os alunos a compreenderem as inter-relações entre os diversos aspectos do meio ambiente e das atividades sociais é a realização de um diagnóstico socioambiental de uma região específica. Esse trabalho pode ser realizado seguindo-se uma metodologia bastante semelhante a do “Estudo do meio”.

O primeiro passo é delimitar, junto com os alunos, o espaço que será diagnosticado. O segundo passo é observar os conhecimentos que os alunos já tem sobre a região. A partir daí é preciso organizar os aspectos da realidade que serão estudados e as formas de levantamento de dados, método de pesquisa em livros, jornais. Visitas a propriedade rurais, matas, rios, represas, indústrias, usinas, estações de tratamento etc. É importante que o professor prepare essas visitas, com roteiros dos principais aspectos a serem observados. Os alunos devem ser orientados a registrar as observações, com anotações ou desenhos (VIANNA, 1994).

Como o objetivo principal do diagnóstico é constatar os efeitos das atividades humanas no meio ambiente, a situação atual pode ser comparada com a de épocas anteriores. As informações sobre o passado da região podem ser obtidas em livros ou a outros documentos históricos (VIANNA, 1994).

O tipo, a quantidade e a complexidade das informações levantadas devem ser selecionadas pelo professor, considerando as características da região nível de cada turma. O professor pode privilegiar a observação de determinados aspectos relacionados a conteúdos curriculares que deseja desenvolver (VIANNA, 1994).

A síntese dos dados e a coleta de informações constitui uma fase preliminar do diagnóstico socioambiental, que deve ser complementada pelo registro e análise dos dados reunidos em sala de aula. O diagnóstico pode ser registrado por meio de mapas e desenhos com legendas de identificação, associado a textos que contenham informações obtidas. Se a área escolhida for um município, por exemplo os alunos podem partir de um mapa mimeografado, onde eles vão localizando e incluindo, ao longo do trabalho, os diversos elementos estudados. Se existirem mapas detalhados e ampliados das localidades, eles também serão muito úteis. Enfim, os próprios alunos confeccionam mapas, traduzem o espaço com desenhos, que vão sendo enriquecidos com novos elementos à medida que são estudados os diversos aspectos da realidade (VIANNA, 1994).

As informações também podem ser sistematizadas em relatórios de observações, transcrições de entrevistas, albúms de amostras da flora, tabulação de dados quantitativos, etc. Cada uma dessas formas de registro contribui para o desenvolvimento de certas habilidades, tais como a escrita, a contagem, a capacidade de classificar etc. Coletadas e sistematizadas as informações, a turma deve ser incentivada a realizar uma análise, relacionando os aspectos observados e extraindo conclusões. Uma forma interessante de encorajar os alunos a formularem suas próprias sínteses e conclusões sobre o diagnóstico socioambiental é propor que eles elaborem um processo final a ser compartilhado com os colegas de outras turmas ou escolas, pais e membros da comunidade. Isso pode ser feito mediante a exposição de maquetes, mapas, cartazes e painéis, ou pela publicação de relatórios finais sob a forma de revistas ou jornais (VIANNA, 1994).

### **2.6.2 Técnica da redescoberta**

É um recurso pedagógico que complementa a proposta de Vianna de estudo do meio ou de produção de diagnóstico socioambiental, pois oferece ao professor um roteiro de investigação para o trabalho em campo. Por meio da prática de redescoberta o professor oferece aos alunos roteiro para a realização de atividade prática, investigativa, científica e que permite o desenvolvimento experimental. Os conduz a observarem e interpretarem os resultados, fazendo-os concluírem por si mesmos. Nessa técnica os alunos trabalham sem saber os objetivos finais a serem atingidos. Somente perceberão os objetivos ao alcançarem determinada fase do trabalho ou quando chegarem ao final da atividade, redescobrimo. A função básica do professor é ajudar para que essa descoberta possa ocorrer; é criar condições que facilitem essa descoberta (HENNIG, 1986, p.193).

Os alunos trabalham de acordo com um roteiro de atividades e concluem conforme os resultados do trabalho realizado. A técnica de redescoberta é um recurso didático bastante ativo. Considerando que esta técnica é o aluno quem trabalha, observa, pensa e conclui, percebe-se de imediato, seu valor como instrumento de ensino-aprendizagem. A prática técnica de redescoberta faz com que o aluno seja capaz de realizar, observar, pensar e concluir com um mínimo de intervenção por parte do professor. Nesse aspecto, a técnica em questão elimina a simples memorização das aulas expositivas. Além disso, o trabalho realizado pelo aluno, reconstituindo fatos ou fenômenos, possibilita redescobrir uma explicação, uma lei, um princípio ou uma regra, permitindo-lhe adquirir, por si só, o conhecimento, entender um conteúdo (HENNIG, 1986, p. 194).

Todo o ser humano, adequadamente preparado pela escola, necessita de alguns atributos de cientista para poder enfrentar o meio em constante mudança e renovação. Uma forma de a escola poder cumprir com seu papel de formação de cidadãos, com atributos, é pelo uso do Método da Descoberta no ensino das Ciências (HENNIG, 1986).

### **2.6.3 Construção do conhecimento (Método Saviani)(apud MATUÍ, 1995).**

Demerval Saviani, (apud MATUÍ, 1995). o grande iniciador e impulsionador do movimento histórico-crítico da educação no Brasil, formulou o método didático com a evidente intenção de superar os métodos tradicional e escola novista (MATUÍ, 1995, p.199).

Segundo Matuí (1995) esse método é chamado de método de prática social de Saviani, e pode muito bem ser adotado pelo construtivismo sócio-histórico, que assim poderia superar a pecha de uma teoria sem método. O método de Saviani (apud MATUÍ), utiliza o modelo de passagem da ação para a conceituação. Vejamos o que consiste a prática social de Saviani nos seu cinco passos:

Primeiro passo início da pratica social – 1) perceber e denotar. A prática social, de onde parte o método, é tanto do aluno como do professor. A prática social do aluno é a da sua comunidade ou grupo social: o modo de encarar a vida da sua classe social e o conhecimento do senso comum, sincréticos sem nexos e lógicos, porque é um todo constituído de relações gerais e determinações simples. Assim, de acordo com Saviani, o aluno traz um “saber sincrético”, e o professor , um saber de “síntese precária”. O papel de iniciar com a prática social consiste em “perceber e denotar”, isto é, identificar o objeto da aprendizagem e lhe dar significação.

Segundo passo: Problematização – 2) intuir e conotar. Consiste em identificar os principais problemas postos pela prática social. Responde a pergunta: quais são as grandes questões no âmbito da pratica social que precisam ser solucionados? Nesse sentido estão ligados a ele: sentir as tendências ou direções da comunidade ou grupo social, prever os futuros problemas e emitir juízos de valor ou de qualidade.

No levantamento dos problemas também deve ser incluída a identificação dos tipos de conhecimento e técnica necessários à solução desses problemas.

A seleção dos conteúdos curriculares levanta a questão de duas ordens:

- a) Qual a abrangência dos conteúdos definido a partir da consideração da prática social?
- b) Quem define os conteúdos?

Terceiro passo: instrumentalização – 3) apropriar. Trata-se de favorecer a apropriação, pelos alunos, do saber colocado pela escola. É, segundo Saviani, “apropriação pelas camadas populares das ferramentas culturais necessárias”; no caso apropriação do patrimônio cultural pelo aluno. Para superar o saber do senso comum e resolver as contradições postas pela prática social, o aluno deve se instrumentalizar com novos conhecimentos e técnicas (MATUÍ, 1995, p.200).

Tendo em vista a criança brasileira, principalmente a das classes populares, não se trata apenas de dar acesso à matrícula na escola, mas também dar oportunidades, por atividades interpessoais, de: a) aprimorar os sentidos de observação; b) aprender a usar os amplificadores culturais; c) desenvolver as atividades de estudo (MATUÍ, 1995).

Quarto passo: 4) catarse – “raciocinar e criticar”. Catarse, termo que Saviani tomou emprestado de Gramsci, significa, como vimos, “elaboração superior da estrutura em superestrutura na consciência dos homens”, vale dizer, passagem da ação para a conceituação (MATUÍ, 1995, p.201).

É o passo maior transformação do próprio pensamento e dos conhecimentos. É quando se realiza a atividade metacognitiva de “pensar a palavra” ou de promover o “discurso interior” e, com essa atividade, a construção (reconstrução) do conhecimento no pensamento e pelo pensamento.

A catarse implica a passagem:

- do puramente econômico para o ético político;
- do “abstrato” para o “concreto” (Marx);
- da necessidade para a liberdade;
- da infra estrutura para a superestrutura;
- do inconsciente para o consciente.

Quinto passo: 5) retorno à prática social – Transformar. Não é simples aplicação, mas retorno à prática social da comunidade ou do grupo a que o aluno pertence. O aluno retorna à prática social não com o saber “sincrético”, caótico e confuso, mas com um saber “concreto”, de um concreto pensado, constituído de relações múltiplas e determinações complexas, é um concreto novo, porque pensado.

Resumindo o aluno interage com o objeto de conhecimento do seu grupo, identifica as contradições sociais e é instrumentalizado para a solução dos problemas postos pela prática social. Nesses níveis, ele coleta os dados, observa as características, assimila, acomoda-se; enfim, exerce ação sobre o objeto de conhecimento, num ambiente de dialogicidade. É o plano A da experiência física e abstração simples. No passo da catarse, o aluno irá transportar para o plano B os dados coletados no plano A, num processo de reflexionamento (de refletir como no espelho). É nesse nível, chamado de intrapessoal por Vygotsky (apud MATUÍ, 1995), em que ocorre o verdadeiro raciocínio, em que o sujeito dá sua “forma” à “matéria” do conteúdo, enfim, é quando se dá a construção do verdadeiro conhecimento.

O movimento do pensamento que vai da síncrese (visão caótica do todo) à síntese (uma rica totalidade de determinações e relações numerosas), passando pela mediação da análise (as abstrações e determinações simples), constitui uma orientação segura tanto para o processo de descoberta de novos conhecimentos (o método científico) como para o processo de transmissão de conhecimentos (o método de ensino) (MATUÍ, 1995, p. 202).

#### **2.6.4 Produção concreta (teoria construtivista sócio-histórica)- Piaget/ Vigotsky.**

A posição interacionista/construtivista é uma grande base para a integração de Piaget,( PIAGET, 1986) com aspecto cognitivo e Vigotsky, com o processo sócio histórico.

Segundo Piaget (1986) a adolescência assegura o pensamento e a afetividade um equilíbrio superior ao que existia na segunda infância. Os adolescentes têm seu poderes multiplicados; estes poderes, inicialmente perturbam a afetividade e o pensamento, mas, depois os fortalecem.(PIAGET, 1986 p.62).

Após os 11 ou 12 anos, o pensamento formal torna-se possível isto é, as operações lógicas começam a ser transportadas do plano da manipulação concreta para o das idéias, expressas em linguagem qualquer ( a linguagem das palavras ou dos símbolos) mas sem apoio da percepção, da experiência , nem mesmo da crença, o pensamento formal é portanto hipotético-dedutivo. (PIAGET, 1986 p.63) Isto é o aluno é capaz de deduzir as conclusões de puras hipóteses e não somente através de uma observação real. Suas conclusões são válidas, mesmo independentes da realidade de fato, sendo por isto que esta forma de pensamento envolve uma dificuldade e um trabalho mental muito maiores que o pensamento concreto. (PIAGET, 1986, pp. 62 -.64).

As operações formais fornecem ao pensamento um novo poder, que consiste em destacá-lo e libertá-lo do real, permitindo-lhe, assim construir a seu modo as reflexões e teorias. A inteligência formal marca , então a libertação do pensamento. Esta é um novidade essencial que opõe a adolescência á infância: a livre atividade da reflexão espontânea. (PIAGET, 1986 p.64) O equilíbrio é atingido quando a reflexão compreende que sua função não é contradizer, mas se adiantar e interpretar as experiências. Este equilíbrio, então, ultrapassa amplamente o do pensamento concreto, pois além do mundo real, engloba as construções indefinidas da dedução racional e da vida interior.(PIAGET, 1986, p.65).

Comparado a uma criança o adolescente é um indivíduo que constrói sistemas e teorias, ou melhor pensa concretamente sobre cada problema á medida

que a realidade os propõe, e o que surpreende é o interesse por problemas inatuais, sem relação com as realidades vividas no dia a dia. (PIAGET, 1986 p.69).

A verdadeira adaptação à sociedade vai-se fazer automaticamente, quando o adolescente de reformador transformar-se em realizador. (PIAGET, 1986 p.69).

Da mesma maneira que a experiência reconcilia o pensamento formal com a realidade das coisas, o trabalho efetivo e constante, desde que empreendido em situação concreta e bem definida, cura todos os devaneios. Na realidade, a tendência mais profunda de toda a atividade humana é a marcha para o equilíbrio. E a razão que exprime as formas superiores deste equilíbrio reúne nela a inteligência e a afetividade. (PIAGET, 1986 p.70)

No aspecto sócio histórico o que surpreende é a facilidade do jovem ao elaborar teorias abstratas. Piaget e Vigotsky, concordam que o desenvolvimento e a aprendizagem não são resultantes só dos estímulos externos (objeto), nem só da produção da razão (sujeito), mas fruto da interação dos dois sujeito e objeto. (MATUÍ, 1995, p.148).

Segundo esse caráter ativo e histórico, Hegel (apud, MATUÍ, 1995) demonstrou que o mundo continua criando-se e que o homem participa do processo de transformação do mundo graças ao fato de que sua ação subjetiva se acha vinculada com o desenvolvimento objetivo da história.

O modo de pensar dialético é de fundamental importância para o construtivismo sócio-histórico aplicado a educação, pois não é a psicologia do desenvolvimento humano que revela a forma pela qual o aluno aprende, mas a filosofia, entendida como base para um método de pensamento. (MATUÍ, 1995, p 152).

Os estudos de Vygotsky (2003) foram profundamente influenciados por Fridrich Engel, que enfatizou o papel crítico do trabalho e dos instrumentos na transformação da relação entre os seres humanos e o meio ambiente. O papel dos instrumentos no desenvolvimento humano foi descrito por Engels (apud, VYGOTSKY, 2003) da seguinte maneira: “O instrumento simboliza especificamente a atividade humana, a transformação da natureza pelo homem: a produção.” Essa

abordagem requer a compreensão do papel ativo da história no desenvolvimento psicológico humano. (VIGOTSKY, 2003 p.177).

Ao aplicar a metodologia sócio construtivista o professor espera que os alunos adotem sistemas de trabalho que envolvem equipe ou grupo.

Segundo Vygotsky (2003), Para que um experimento sirva como meio efetivo para estudar “o curso do desenvolvimento de um processo” ele deve oferecer o máximo de oportunidades para que o sujeito experimental se engaje nas mais variadas atividades que possam ser observadas, e não apenas rigidamente controladas. (VIGOTSKY, 2003 p. 16).

O interrogatório é fundamental na proposta construtivista tanto para promover a construção do conhecimento trabalho da equilíbrio majorante e da reflexão lógica, como para formar uma personalidade autônoma e crítica (MATUÍ, 1995, p.193).

O método de prática social de Saviani, adotado pelo construtivismo sócio-histórico e apresentado por Matuí, (1995) supera a pecha de uma teoria sem método. O método de prática social de Saviani pode muito bem ser adotado pelo construtivismo sócio-histórico, através do modelo de passagem da ação para a conceituação.

A representação do espaço é uma ação interiorizada e não simplesmente uma imaginação um dado exterior qualquer resultado da ação. (ALMEIDA, 2006 p.71) A evolução desse processo ocorre da seguinte forma: primeiro estabelece-se a atividade sensório-motriz elementar; depois surge a ação ligada a imaginação, a qual só é possível após ter sido realizada materialmente; depois a coordenação das ações exteriores amplia-se, o que repercute também em uma coordenação interna (ALMEIDA, 2006 p.71). (articulação progressiva das instituições). É somente, mais tarde, formam-se as operações concretas que resultam dessas articulações. Nesse nível, as ações interiorizadas são suficientemente coordenadas para adquirirem reversibilidade. Com o desenvolvimento das coordenadas operatórias é possível chegar a um tipo de pensamento que considera vários sistemas simultaneamente, o que caracteriza as operações formais (ALMEIDA, 2006, p.71).

Nesse momento, não há mais a intuição e começa um tipo de pensamento que considera vários sistemas simultaneamente, o que caracteriza as operações formais, portanto, tem início um tipo de pensamento que prepara a axiomatização do espaço (ALMEIDA, 2006 p. 71).

Realizada as maquetes e representações do meio é possível socializá-las por meio de feiras culturais. As feiras culturais e de ciências são práticas comuns nas escolas estaduais e acontecem em diversos momentos durante o ano letivo. Segundo Hennig (1986, p. 376), as feiras de ciências se constituem em uma atividade em que o aluno realiza trabalhos de investigação científica e posteriormente, faz a demonstração dos resultados obtidos. Para esse autor, os eventos dão oportunidade ao professor de verificar o desenvolvimento da capacidade de raciocínio e a evolução de conhecimento no campo técnico-científico de seus alunos.

As feiras de ciências se constituem na expressão máxima, real e palpável, do produto de um ensino objetivo, de uma atividade criativa, fundamentada na técnica de projetos e que vem produzindo bons trabalhos escolares, concorrendo para a educação científica dos jovens (HENNIG, 1986, p. 377).

### **2.6.5 Contextualização (visão freireana)**

A contextualização e a práxis há muito faz parte da prática pedagógica dos professores da escola pública busca-se através da educação popular uma forma de eliminar as lacunas de aprendizagem e criar bases para que a atitude crítica e reflexiva estenda-se ao cotidiano do aluno de forma contínua.

Levanta-se inicialmente os conhecimentos prévios dos alunos sobre o meio instiga-se a curiosidade e a reflexão e complementa-se, com recursos passíveis de contextualização, outros textos ou material concreto, criando um mecanismo contínuo de aprendizagem.

Ana Maria Saul (2006), em quase duas décadas, partilhou com Paulo Freire o espaço pedagógico da sala de aula e presenciou a grande importância, por ele

atribuída, ao fato de os alunos experimentarem o exercício da escrita e a maneira com que buscava integrar esse valor ao seu fazer docente. Seu livro apresenta estudos e pesquisas da Cadeira Paulo Freire da PUC/SP, espaço singular em que se desenvolvem estudos e pesquisas sobre a obra de Paulo Freire e suas repercussões teórico-práticas para a educação no Brasil e exterior.

Segundo Saul (2006), a prática da educação popular estabelece relações de autonomia, necessárias à postura crítica, participativa e livre e pressupõe um longo processo de aprendizagem até que os alunos sejam capazes de atuar segundo seus próprios juízos (BRASIL, 1998, p.36).

Segundo Pontual (2006), a educação popular é a que entende a escola como um centro aberto à comunidade e como organização aprendente: é a que em lugar de negar a importância da presença dos pais, da comunidade, dos movimentos e organizações sociais na escola, se aproxima dessas forças com as quais aprende para elas poder ensinar também. Como espaço aberto, ela resgata seu papel de centro educativo da comunidade resgatando também o papel de educação como ação cultural emancipatória e o da escola como espaço público transparente e democrático. Como organização aprendente, trata-se de reforçar mecanismos de escuta e diálogo com a comunidade onde ela se situa.

Para Freire (SAUL, 2006), uma Pedagogia da Autonomia tem de estar centrada em experiências estimuladoras da decisão e da responsabilidade, vale dizer, em experiências respeitadas da liberdade, pois “é decidindo que se aprende a decidir” (FREIRE, apud, SAUL, 2006, p. 37).

Assim, a educação popular é aquela que trabalha incansavelmente a questão da boa qualidade de ensino, podendo enfatizar três aspectos.

- É aquela que respeita o saber dos educandos, e por isso leva em consideração seriamente o seu “saber de experiência feito”, a partir da qual trabalha o conhecimento com rigor de aproximação aos objetos. Ao enfatizar a possibilidade de uma recriação do conhecimento, e afirma o processo de construção coletiva do conhecimento.
- É aquela que trabalha o processo de ensino-aprendizagem na perspectiva de uma educação inclusiva, encarando as necessidades de aprendizagem

na perspectiva do respeito à diversidade dos sujeitos envolvidos: ir ao encontro do que é próprio a cada contexto e recuperar o diverso.

- É a que trabalha a construção da qualidade da educação numa perspectiva de co-gestão e co-responsabilidade entre os diversos atores envolvidos no processo.

Opõe-se, assim, ao reducionismo das práticas de adestramento e treinamento, tão criticada por Paulo Freire. Em seu método, a práxis consiste essencialmente em integrar a reflexão à ação e vice-versa (SATO, 2006, p.29).

A educação popular de Freire (PONTUAL, 2006) é a que trabalha o processo de ensino-aprendizagem na perspectiva de uma educação inclusiva, encarando as necessidades de aprendizagem na perspectiva do respeito à diversidade dos sujeitos envolvidos, indo ao encontro do que é próprio a cada contexto e recuperar o diverso.

A ênfase dessa corrente está na aprendizagem, em educação ambiental, durante a ação, pela ação e para a melhoria dessa ação. As mudanças previstas podem ser de ordem socioambiental e educacional. Deve-se ajudar os jovens a se tornarem atores do mundo atual e futuro, caracterizado por numerosas e rápidas mudanças e pela complexidade dos problemas sociais e ambientais (SATO, 2006 p.30).

### **3 PROPOSIÇÕES DE ESTUDO – O PROJETO**

No ano de 2008, na E.E. Monteiro Lobato, em parceria com os professores de artes, geografia e história, realizamos um grande projeto de Educação Ambiental, que envolveu a escola, os alunos e a comunidade.

Quando se trabalha com projetos, é importante se ter, ao final do mesmo, um produto. Todos estão empenhados nessa meta, principalmente os alunos. Portanto, sem que eles percebam são orientados dentro de um processo de ensino-aprendizagem.

Nesse sentido, o ponto alto (a meta) do projeto foi o evento Dia do Meio Ambiente, que, dada sua importância para a comunidade, teve a presença da banda do CAVEX, na cerimônia de abertura. Outro detalhe que nos deu o indicativo dessa importância foi o interesse da emissora Bandeirantes pelas maquetes. Com isso os alunos tiveram a oportunidade de apresentar o trabalho com as maquetes, por meio da mídia regional – uma forma de a comunidade local marcar sua presença e dos alunos estimularem sua autoestima.

A pesquisa desenvolvida sobre a microbacia das Antas, ocorreu durante todo o ano letivo e foi realizado em diversas etapas, visando promover o conhecimento, por meio de instrumentos de contextualização, reflexão, produção, ética e cidadania.

#### **3.1 Preparação**

No início do ano letivo, durante as reuniões de planejamento, foram discutidos e organizados os grupos que iriam produzir e mediar os projetos anuais, quando o projeto de meio ambiente foi definido em pauta.

A equipe de produção do projeto foi composta por professores tanto do ensino médio como do fundamental, com o intuito de fazer com que todos os professores pudessem atuar de forma que cada disciplina complementaria o projeto e daria suporte às atividades mutuamente, propondo discussões e debates que levasse o aluno à reflexão sobre temas ambientais.

Os temas propostos foram os seguintes: estudo da bacia hidrográfica, clima, efeito estufa, vegetação, tratamento da água, tráfico de animal silvestre, lixo, reciclagem, oficinas de produção de papel, produção de painéis, oficina de produção de sabão, produção de quadros com papel reciclado, oficina de brinquedos de garrafa pet, oficina de maquetes, teatro, dança, urbanização, jardinagem etc.

A equipe central (quatro professores, cujas áreas são: geografia, história, artes e empreendedorismo social) redigiu o projeto que foi aprovado pela direção, supervisão.

Assim deu-se início aos preparativos do projeto. Com a polícia ambiental foi agendada a palestra de sensibilização e a data da visita ao Viveiro Municipal. Os pais foram informados do projeto e foi solicitada a autorização para o trabalho de campo.

Também fez-se um levantamento sobre o objeto de estudo do projeto: o rio Una, tais como: localização, aspectos físicos, geográficos e históricos, entre outros.

### **3.1.2 Estudo do meio ambiente**

O objetivo principal da prática de diagnóstico socioambiental é constatar os efeitos das atividades humanas no meio ambiente, segundo Vianna (1994) a situação atual deve sempre ser comparada com a de épocas anteriores.

Para a produção de diagnóstico ambiental é necessário pesquisa e levantamento de informações sobre o passado da região, que podem ser obtidas em livros e em outros documentos históricos. Quanto a complexidade das informações levantadas devem ser selecionadas pelo professor, considerando as características da região e o nível de cada turma. (VIANNA, 1994 p.75).

Nesse sentido ao promover o estudo de uma bacia hidrográfica e gerar diagnóstico socioambiental de uma região professores e alunos estão colaborando com os propósitos da agenda 21, firmada durante a Rio 92 que promoveu ampla

alteração conceitual no processo de planejamento e gestão dos recursos hídricos. Que incluiu a mobilização do grande público e a necessidade de ampliar a percepção da população sobre os problemas locais da água.

Seguindo a metodologia proposta por Vianna, realizou-se o estudo do meio levando em consideração os aspectos naturais, sociais e econômicos que atraíram para a microbacia das Antas os agricultores e pecuaristas que ao longo dos séculos usufruíram do espaço.

O diagnóstico socioambiental levantado através de bibliografia e consulta ao banco de dados do Una tornou possível a contextualização entre a bibliografia existente da região e carta geográfica promovendo uma maior compreensão sobre o desmatamento observado em toda a bacia e o reflexo no curso d'água. Segue o levantamento de dados bibliográficos e o diagnóstico socioambiental da micro bacia das Antas.

O nome do rio das Antas decorre do fato de que, naquela região, havia muitas antas, cujo nome científico é *Tapirus terrestris*, que é o maior mamífero terrestre da região neotropical. A anta é um animal solitário, de atividade noturna e é considerado dispersor de sementes. Devido à ação antrópica ele também está na lista vermelha da IUCN (*The International Union for Conservation of Nature and Natural Resources*), desde 2002, na categoria vulnerável (FERREIRA, 2007, p.173).

A bacia do rio Una está localizada à margem direita do vale médio do rio Paraíba do Sul. É parte de uma bacia sedimentar terciária pliocênica e corresponde a mais de 8% do município de Taubaté Estado de São Paulo, Sudeste do Brasil. O vale do Paraíba comporta uma extensa faixa alongada de relevo quase plano – ladeada pelas serras da Mantiqueira e Quebra-Cangalha, ambas constituídas de rochas muito antigas (Pré Cambrianas) (ABREU, 1991).

A bacia hidrografica da região é formada pelo rio Paraíba do Sul e por seus afluentes da margem direita, entre eles, o rio Una, que corre a leste do município. Outro curso de água importante é o rio Itaim, afluente da margem esquerda do Una.

Existem cinco bacias hidrográficas principais no Brasil. A bacia do Leste é formada principalmente pelos rios Jequitinhonha, Doce, Contas, Itapicuru e Paraíba do Sul.

Numa bacia hidrográfica é possível observar que a água que se infiltra no solo e que escorre dirige-se às depressões ou partes mais baixas do terreno, formando rios, lagos e mares (VESENTINI, 2000, p. 264)

Os pontos mais altos do terreno cumprem o papel de divisores ou dispersores de águas. Entre os divisores, forma-se uma bacia de captação na qual toda a água que escoar pela superfície e pelo subsolo converge para o mesmo ponto, formando uma bacia hidrográfica, com seus rios principais, seus afluentes e subafluentes (VESENTINI, 2000, p.248).

Bacias sedimentares são mais recentes que o escudo e datam das eras paleozóicas, Mesozóica e cenozóica. São constituídas por sedimentos de outras rochas como areia, argila, sal gema, calcário etc. Dão origem a planícies e planaltos sedimentares (VESENTINI, 2000, p. 248).

A bacia do Una é formada pela união do ribeirão das Almas com o rio da Rocinha e seus afluentes (Itaim, ribeirão das Pedras e Ipiranga; ribeirão das Sete Voltas; rio das Antas e ribeirão do Registro, e demais tributários da bacia), perfazendo uma área de 476 km<sup>2</sup>, ao se incluir as partes pertencentes aos municípios de Pindamonhangaba, Tremembé e Redenção da Serra situada no cone leste do Estado de São Paulo. Essa importante bacia contribui para o abastecimento de água da cidade de Taubaté.

Compreende área de 2.934,7 hectares, as alterações observadas na microbacia demonstra que o rio está sendo sedimentado devido às alterações provocadas pela má utilização do solo (CICERO, 2002). (figuras 01, 02)



Figura 01 – Assoreamento e sedimentação – Foto: Lucia Helena 2007

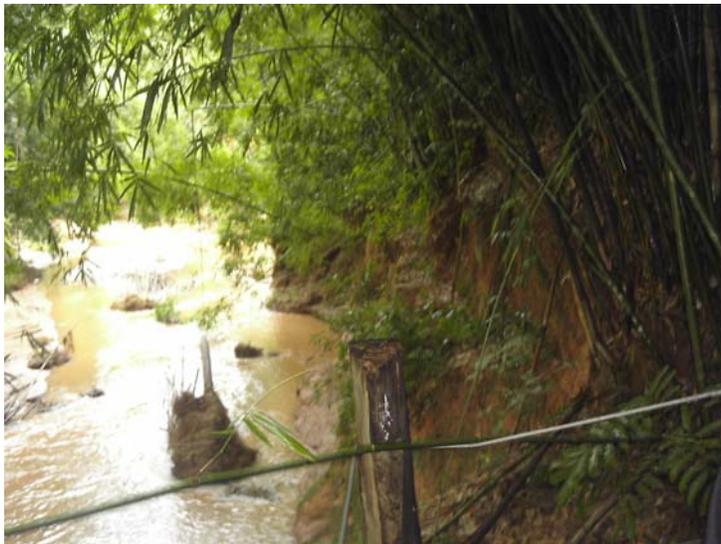


Figura 02 - Erosão e assoreamento no rio das Antas – área do Viveiro Florestal – Lucia Helena 2007

A característica presente no regime de alimentação dos rios brasileiros é basicamente pluvial (dependente das chuvas). A maioria desses rios é perene, nunca seca totalmente e o período de maiores cheias é sempre no verão (VESENTINI, 2000).

Dos afluentes da bacia do Una, o foco de pesquisa é rio das Antas, que percorre o Viveiro Florestal de Taubaté, onde existe uma das nascentes. (Figura 03)



Figura 03 – Nascente do rio das Antas – Viveiro Florestal de Taubaté - Lucia Helena - 2007

O local de estudo foi delimitado ao Viveiro Florestal órgão pertencente ao Instituto Florestal do Estado de São Paulo, Divisão de Reservas e Parques Estaduais que foi criado pelo Decreto nº36.771 de 15 de maio de 1960 e ocupa área de 9,9 hectares. Localizado no quilômetro 14 da Rodovia Oswaldo Cruz, no bairro do Registro, na cidade de Taubaté, Estado de São Paulo, coordenadas 23°08'35.93"S e 45°30'31.84"O, com altitude de 619m. O clima da região é do tipo úmido com verões quentes e invernos com média de 18°, segundo a classificação de Koeppen, com precipitações anuais de 42% do total ocorrendo no verão e apenas 7% do total no inverno (SILVA, 2007). (Figura 04)

O índice pluviométrico desse tipo de clima varia entre 1100 mm e 1700 mm anuais, diminuindo a precipitação de leste para oeste. A estação seca ocorre entre os meses de abril a setembro (FERREIRA, 2007).

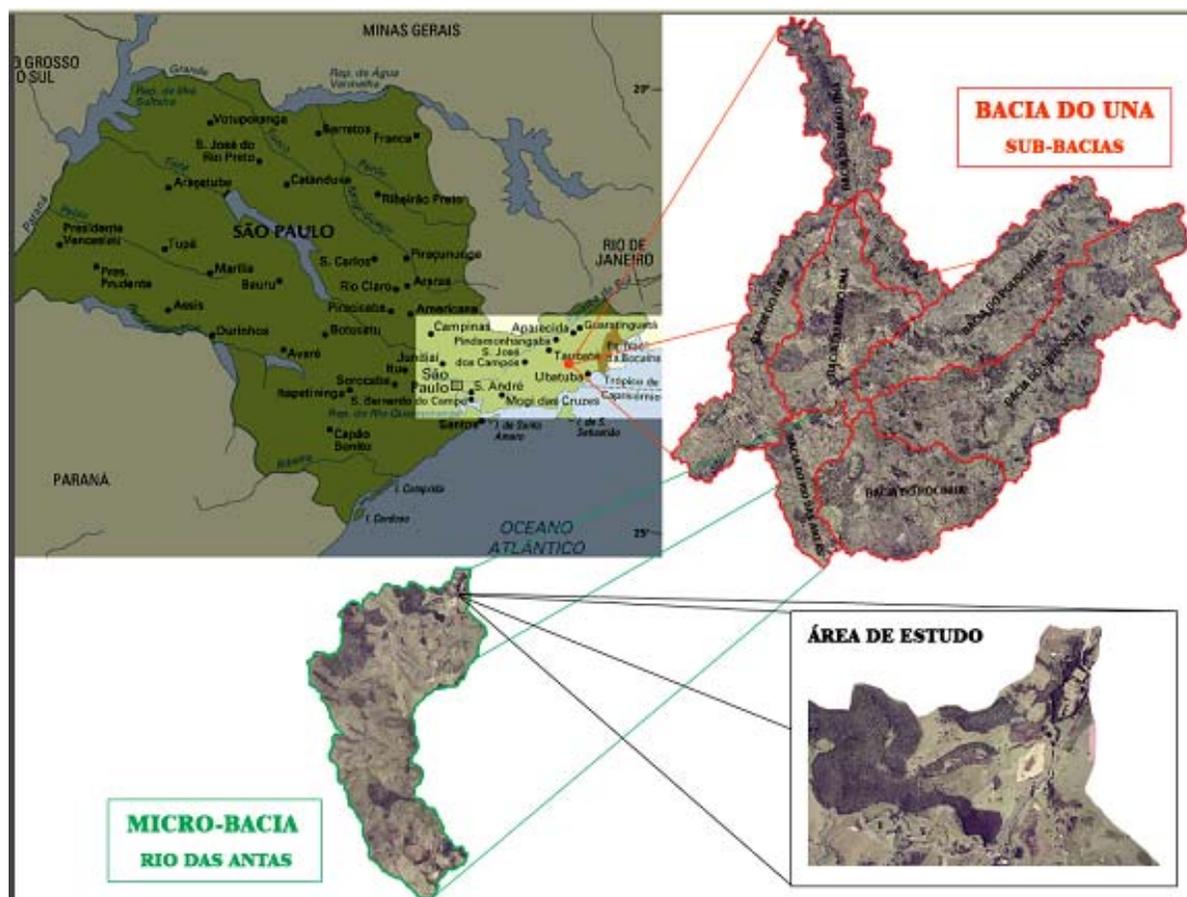


Figura 04 – localização geográfica do Viveiro Florestal do município de Taubaté, estado de São Paulo. Fonte: LAGEO 2008.

Os parques estaduais são definidos por regulamentos e segundo o Código Florestal, Lei Federal n. 4771, de 15 de setembro de 1965, estabelece que a criação dos Parques deve ter a finalidade de resguardar atributos excepcionais da natureza conciliando a proteção integral da flora, da fauna e das belezas naturais, com a sua utilização para objetivos educacionais, recreativos e científicos. (TOLEDO,2005).

Segundo o que estabelece o inciso XII do art. 4º do SNUC/2000, um dos objetivos das unidades de conservação é favorecer condições e promover a educação e interpretação ambiental, a recreação e o contato com a natureza e o turismo ecológico.(TOLEDO, 2005).

A parceria entre educadores e parques atende os propósitos firmados na agenda 21, que ao definir a gestão dos recursos hídricos, incluiu a participação e envolvimento dos usuários, por meio de consulta pública no planejamento e na implementação de projetos sobre a água.

Excursões de campo e observações numa unidade real e próxima tem efeito extremamente importante e pedagógico para ampliar a percepção da população sobre os problemas críticos da água. (TUNDISI, 2005). E conseqüentemente essa visão amplia a capacidade de interferência da comunidade no processo de gerenciamento das bacias hidrográficas e dos recursos hídricos.

O viveiro municipal é uma unidade de conservação ambiental e compreende área de 9,9 hectares e pertence ao Instituto Florestal que é aberto para visitação. Nesse espaço são produzidas trinta e quatro espécies de árvores utilizadas em reflorestamento e urbanização, vinte e seis espécies de mata atlântica, duas de cerrado e seis espécies exóticas, das quais no ano de 2007, foram produzidas ao todo 32. 000 mudas segundo fonte cedida pelo viveiro municipal. As sementes são coletadas no local e outras são provenientes de outros viveiros. (Tabela 01)

A vegetação original da região correspondia a Mata Atlântica ou floresta Ombrófila Densa (floresta pluvial tropical). É possível, ao visitar o viveiro, discutir os aspectos naturais e observar na mata a presença de líquens, fungos, bromélias, a altitude das árvores e as espécies.

Algumas espécies são mais frequentes. Devido ao seu aspecto diferenciado e à cor, há uma maior facilidade de identificação, como é o caso do pau-jacaré, embauva, ipês, palmeira jussara etc.



Figura 05 – Trilha interpretativa – passagem e observação da nascente do rio das Antas no Viveiro Florestal: Foto - Lucia Helena 2007.

Na lista abaixo tornou-se possível compreender que o viveiro municipal produz diversas espécies vegetais nativas comuns à mata atlântica, porém espécies encontradas no cerrado também fazem parte desse ambiente. Segundo especialistas existe uma questão em aberto se a mata atlântica se transformou em cerrado ou se o cerrado transformou-se em mata atlântica. Planta exótica como o eucalipto também foi encontrado durante atividade de trilha interpretativa. (Figura 05).

Para os pesquisadores mais experientes pode significar que a mata local é de origem secundária. Em leitura e contextualização com carta geográfica constatou-se que a vegetação da região é composta por mata capoeira.

Hoje o Vale do Paraíba se apresenta na forma de um mosaico formado por inúmeros fragmentos de diferentes tipos de vegetação mergulhados em uma matriz predominantemente desmatada. (FERREIRA, 2007 p.64).

Constatou-se na tabela que algumas espécies exóticas também são reproduzida pelo viveiro Municipal.

Tabela 01 - Lista de espécies produzidas no Viveiro Florestal

Nome científico	Nome popular	Nativas da mata atlântica	Nativas do Cerrado	Exóticas
<i>Acácia polyphylla</i> DC.	Monjoleiro	X		
<i>Albizia hasslerii</i>	farinha-seca	X		
<i>Anadenanthera colubrina</i>	angico-branco	X		
<i>Anadenanthera macrocapa</i>	Angico-vermelho	X		
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	peroba rosa	X		
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	Murta			X
<i>Caelsapinea echinata</i>	pau Brasil	X		
<i>Caesalpinia ferrea</i>	pau ferro	X		
<i>Caryota urens</i> L.	palmeira rabo de peixe			X
<i>Cecropia pachystachya</i>	Embaúba	X		
<i>Cedrela fissilis</i>	cedro rosa	X		
<i>Centrolobium tomentosum</i>	araribá	X		
<i>Chorisia speciosa</i>	paineira	X		
<i>Cordia Superba</i>	babosa branca	X		
<i>Cryptocarya sp</i>	canela-inhutinga	X		
<i>Cybistax antisyphilitica</i>	ipê verde			X
<i>Cytharexylon myrianthum</i>	pau viola	X		
<i>Esenbeckia leiocarpa</i>	Guarantã	X		
<i>Eugênia jambolana</i>	Jambolão			X
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	Palmito	X		
<i>Hibiscus pernamducensis</i>	Algodão			X
<i>Lonchocarpus muechbergianus</i>	embira-de-sapo	X		
<i>Machaerium nyctitans</i>	bico de pato	X		
<i>Mimosa bimucronata</i> DC.	Maricá	X		
<i>Pellophorum dubium</i>	Canafistula	X	X	
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	pau jacaré	X		
<i>Pterocarpus violaceus</i>	Aldrigo	X		
<i>Pterogyne nitens</i> tull	amendoim bravo	X		
<i>Schinus Terebinthifolia</i>	Aroeira	X		
<i>Schizolobium parahiba</i>	Guapuruvu	X		
<i>Tabebuia heptaphylla</i>	ipê roxo	X		
<i>Tabebuia insignissp</i>	ipê branco		X	
<i>Tabebuia serratifolia</i>	ipê amarelo	X		
<i>Tibouchina mutabilis</i> Cogn.	manacá da serra	X		

Fonte: Viveiro Florestal - 32.000 mudas produzidas (2007).

No Vale do Paraíba, existem remanescentes da Floresta Ombrófila Densa preservados, tanto em fragmentos isolados, como florestas contínuas. Sua maior característica é a presença de árvores altas, atingindo entre 20 e 30m. Essas árvores possuem folhas largas e sempre verdes de longa duração (perenifólias), além de mecanismos adaptados para resistir tanto a períodos de calor extremo, quanto de muita umidade. Assim a vegetação sub-bosque vive em um ambiente bastante úmido e sombreado promovido pelo dossel (teto da floresta) fechado pela copa das árvores emergentes (FERREIRA, 2007, p.40).

Observou-se em carta geográfica e em levantamento bibliográfico que a atividade agropastoril é a principal atividade desenvolvida na área, o pasto ocupa a maior parte da bacia e o solo da região é de baixa fertilidade.

Os principais impactos ocasionados por modificações no uso e na cobertura do solo em bacias hidrográficas são: a redução na capacidade de infiltração, o aumento do escoamento superficial e erosão e conseqüentemente o aumento de ocorrência de cheias e inundações (FERREIRA, 2007).

Mesmo em área de reserva florestal, o rio das Antas apresenta assoreamento, na margem esquerda devido a ações antrópicas e na margem direita a erosão compromete a trilha de observação, que apresenta mata ciliar. Durante as cheias, a trilha foi acarreada para dentro do rio, tendo sido modificada em dois anos três vezes. Local onde era possível a proximidade do rio, atualmente não é acessível.

No viveiro Municipal, a tarefa de restauro da mata ciliar e a época do plantio coincidem com as cheias, é muito lenta a recuperação observada durante cinco anos de visita com alunos ao rio das Antas, à margem esquerda apresenta solo exposto, com pequena recuperação em alguns locais. É pertinente a reflexão sobre o potencial hídrico da região pois a cidade de Taubaté tem apresentado grande índice de urbanização e desenvolvimento.

Se observarmos o aspecto histórico da região de Taubaté e as atividades econômicas desenvolvidas ao longo do tempo compreendemos a atual composição da microbacia das Antas.

A cidade de Taubaté está assentada em zona relativamente plana, sobre terrenos sedimentares, com altitudes entre 570-575 metros. Em sua expansão urbana, vem ocupando as áreas de topografia suave. Na parte sul (area deste estudo), a cidade está caracterizada por colinas, nas quais surgiram antigos e pitorescos bairros populares, justamente pelo fato de ser passagem de antigos caminhos para a zona rural e litoral (Ubatuba) (ABREU, 1991 p.11).

Taubaté, tradicional cidade do Leste Paulista, desempenhou papel relevante na evolução histórica e econômica do país, em seu processo de ocupação teve como ponto fundamental a sua localização geográfica.

Torna-se o centro irradiador de povoamento dos sertões valeparaibanos, cujas terras férteis, aguadas e clima favorecem e estimulam os sertanistas e

povoadores, a abrirem suas fazendas e roça, cultivando milho, mandioca, cana de açúcar, trigo, arroz, algodão, iniciando a criação de gado e de porcos (ABREU, 1991, p.23).

A atividade policultora sempre esteve ligada à atividade econômica da cidade de Taubaté desde o século XVII, quando a Vila de São Francisco das Chagas se projeta no cenário colonial brasileiro como núcleo irradiador de bandeiras. (ABREU, 1991, p.30).

Sem um esteio econômico mais forte, seus habitantes praticavam a policultura rudimentar, cultivando víveres, tabaco; criavam gado, porcos, galinhas. E a população feminina fazia apreciado artesanato de esteiras e açafates (cestos). (ABREU, 1991, p.32).

A intensificação da cultura canvieira para a produção do açúcar em bases comerciais, auxiliou a economia regional na difícil fase de transição entre o declínio da mineração em Minas Gerais e a chegada do café no Vale do Paraíba (ABREU, 1991, p.32).

Com a expansão da produção cafeeira, Taubaté alcança grande surto de progresso, houve acréscimo populacional e acentuado desenvolvimento na sua área urbana, se beneficia com importantes melhoramentos que se refletem em todos os setores econômicos, culturais e políticos. Em relação ao transporte liga-se com São Paulo e Rio de Janeiro pela estrada de ferro D.Pedro II (ABREU, 1991, p.36).

Com a queda do café, as terras do vale estavam esgotadas, depauperadas, e a produção cafeeira deu espaço para a atividade da pecuária. (ABREU, 1991, p.36).

Com a queda do café, o esgotamento dos solos, a baixa produtividade, a abolição da escravatura, o aumento das despesas com a mão-de-obra livre e a concorrência das novas áreas produtoras de café, a população do Vale sofreu diminuição no ritmo de crescimento, provavelmente devido ao êxodo para as novas zonas do estado de São Paulo, com maior produtividade cafeeira (ABREU, 1991 p. 45).

Com o retrocesso da economia entre os anos de 1920 e 1934, Taubaté vai retomar o crescimento somente a partir de 1940, com a produção leiteira (ABREU,

1991, p. 45). Assim, entre os anos de 1920 a 1960, as antigas fazendas de café foram compradas por famílias e a produção de leite, que as transformaram em fazendas de leite. Na atualidade a atividade agropastoril é a atividade econômica desenvolvida na micro-bacia das Antas.

Atualmente em menor proporção, a bacia das Antas é composta por pastoso, apresentando: solo exposto, solo degradado, área degradada, embora existam também, em diversos pontos, os fragmentos composto de mata capoeira e área de reflorestamento (OLIVEIRA, 2003).

As áreas de floresta natural se constituem na principal forma de abastecimento de água para o lençol freático em uma bacia hidrográfica, a cobertura vegetal é a defesa natural de um terreno e seu efeito consiste em uma dispersão da água da chuva, interceptando a e evaporando-a antes que atinja o solo. Protege o solo contra o impacto das gotas da chuva, melhorando a estrutura e a diminuição da velocidade do escoamento da enxurrada pelo aumento a infiltração e contribuição para às águas subterrâneas (SILVA, 2007).

As bacias hidrográficas podem ser consideradas unidades geográficas funcionais e biofísicas onde os processos naturais e não naturais ocorrem refletindo suas consequências no rio (GUIMARÃES; FERREIRA; MATHEUS, 2005).

O diagnóstico da microbacia das Antas sugere atenção, pois trata-se de um importante ecossistema, e a água desempenha um papel fundamental no desenvolvimento socioeconômico de qualquer civilização, sua quantidade e qualidade são fatores que determinam o nível de qualidade de vida em um agrupamento humano (SILVA, 2007).

O art. 1º da resolução do CONAMA 001/86, considera que impacto ambiental é qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente causada direta ou indiretamente, por qualquer forma de matéria ou energia resultante de atividades humanas. No entanto a lei nº 6938/81, não garante a sustentabilidade ambiental, além da adequação local de projetos e empreendimentos e não aborda a dinâmica do meio físico a ser alterada pelo empreendimento proposto através de processos como erosão, escorregamento, assoreamento e inundações. O Código Florestal (Lei nº 4.771, de 15 de setembro de

1965, alterada pela Lei nº 7802, de 18 de junho de 1989) foi criado com o intuito de prevenir e corrigir os impactos negativos causado pelo desmatamento. Porém o que ocorre na prática é a alta taxa de transgressão as regras estabelecidas ao Código Florestal, ocasionada principalmente pela limitação tecnológica para controlar sua aplicação (CICERO, 2006).

Em oito de Janeiro de 1997, o presidente Fernando Henrique Cardoso sancionou a Lei 9.433 que definiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos. Desde então, o País dispõe de instrumento legal que, se efetivamente implementado, garantirá às gerações futuras a disponibilidade de água em condições adequadas. (TUNDÍSI, 2005).

O gerenciamento integrado dos recursos hídricos baseia-se na percepção da água como parte integral do ecossistema, recurso natural e bem social e econômico, cuja quantidade e qualidade determinam a natureza de sua utilização. (TUNDÍSI, 2005). Nesse sentido, os recursos hídricos necessitam de proteção, levando-se em consideração o funcionamento dos ecossistemas aquáticos e a perenidade do recurso, a fim de satisfazer e reconciliar as necessidades da água nas diversas atividades humanas. (TUNDISI, 2005). Durante o desenvolvimento dos usos dos recursos hídricos, deve ser dada prioridade à satisfação das necessidades básicas e à proteção dos ecossistemas. (TUNDÍSI, 2005). Entretanto, além dessas demandas, os usuários devem ser adequadamente cobrados.

A produção do diagnóstico socioambiental do rio das Antas possibilitou a compreensão e análise de que a remoção da vegetação da micro-bacia das Antas tem reflexo no curso d'água. Espera-se ao divulgar o resultado desse trabalho, estender a comunidade, conhecimento básico sobre a bacia hidrográfica local. E por meio da educação ambiental, colaborar com a nova legislação para o gerenciamento integrado dos recursos hídricos.

### **3.2 A proposta de trabalho, baseada em Saviani**

Os conceitos didáticos são trabalhados a partir de levantamento do conhecimento prévio dos alunos, buscando, por meio do diálogo, estabelecer mediação de aprendizagem. Os conceitos são contextualizadas com textos, filmes, imagens, fotos, maquetes, estudo do meio etc. Na escola, utiliza-se a produção concreta como recurso para retomar conceitos de aprendizagem fixar, gerar reflexão, interação, concretizar e dar continuidade ao processo de aprendizagem.

As experiências e metodologias apresentadas nesse trabalho se referem a educação como prática social. A prática social como método é tanto para aluno como para professor e sugere diversas técnicas de aprendizagem que tem como instrumento pedagógico o material concreto, que são os desenhos, mapas e maquetes produzidos durante o trabalho, com o objetivo de desenvolver a sensibilização e a percepção do local estudado, bem como inserir práticas de educação ambiental, ligadas ao cotidiano.

Graças a Saviani (apud MATUÍ, 1995), temos, hoje, acesso a uma prática de ensino para o chão da escola, mas que não deixa de incorporar as grandes teoria da educação. Essa metodologia de Saviani foi estruturada em cinco passos, que serão discutidos a seguir, com mesclas dos procedimentos adotados no projeto.

#### *3.2.1 Primeiro passo – perceber e denotar*

O primeiro passo é o início da prática social, é o momento de perceber e denotar. Esta etapa consiste na realização dos aspectos prévios de senso comum sobre as questões ambientais que fazem parte do conhecimento e da vida cotidiana do aluno e da sua comunidade.

No projeto, o trabalho teve início na sala de aula, estabelecendo relação de conteúdo com o cotidiano do aluno, partindo de levantamento de conhecimento prévio dos alunos sobre os problemas ambientais. Os assuntos trazidos para discussão são: acúmulo de lixo, separação de lixo para reciclagem, tempo de decomposição do lixo na natureza, o lixo jogado na rua, no chão, enchentes

provocada em decorrência do acúmulo de lixo nos bueiros, prática de queimadas, utilizadas para limpeza de terrenos e decorrentes de bitucas jogadas nos canteiros das estradas, qualidade do ar, ausência de umidade do ar, necessidade de ampliação da vegetação na cidade devido a ausência de umidade nos meses de seca, necessidade de manutenção de canteiros e parques para que ocorra a manutenção de água do lençol freático e manter o ciclo da água.

### *3.2.2 Segundo passo – intuir e conotar*

O segundo passo é o momento de intuir e conotar, é o momento da problematização. Através de debates, vídeos e palestras são identificados as causas e conseqüências dos problemas ambientais da localidade. Os temas mais aprofundados foram: A necessidade de buscar um novo estilo de vida, baseado numa ética global através dos dois tipos de R.

Atividades práticas acompanharam os debates, com a finalidade de contextualizar os conhecimentos prévios, definir o foco de estudo e propor ações diárias de economia de água energia, reciclagem e preciclagem e minimizar os problemas ambientais.

Após o levantamento dos temas, iniciou-se atividades de sensibilização, os alunos levaram para a sala de aula diversas embalagens, bitucas, pedaço de pau. Com esses materiais foi montado um quadro em que constava o tempo de decomposição do lixo na natureza. Assim, os jovens compreendam os problemas gerados pela produção, acúmulo e destinação do lixo, reconhecendo sua parcela de responsabilidade.

### *3.2.3 Terceiro passo – apropriar-se*

O terceiro passo é o momento de apropriar. É o momento da instrumentalização, através de atividade de reconhecimento do meio e das suas características, de anotação e observações (prática da redescoberta) das conseqüências geradas pelas ações antrópicas, cujo reconhecimento se deu por

meio de atividades como trilha interpretativa. Há que se exercitar os conhecimentos, aprimorar os sentidos de observação, investigação e contextualização exercitando *in loco* os conceitos previamente discutidos em sala de aula e produção de diagnóstico, instrumentalizando o aluno com novos conhecimentos e técnicas. Na escola também, passamos a reutilizar cartolinas, na sala de artes o lixo passou a ser separado.

#### 3.2.4 Quarto passo – raciocinar e criticar

O quarto passo é o momento de raciocinar e criticar. É quando ocorre a catarse ou a passagem da ação para a conceituação; É o passo em que ocorre a transformação do próprio pensamento, com a assimilação do conhecimento. Todo o processo de aprendizagem tem a finalidade provocar a catarse.

Este é o momento em que o aluno compreende a teoria e a transporta para a prática, gerando a contextualização e possibilitando o desenvolvimento da concretização da aprendizagem.

No projeto, as fotos do aterro sanitário de Taubaté foram apresentadas para os alunos. Um grupo dispôs-se a realizar a reprodução do aterro sanitário com a intenção de destacar a necessidade da coleta seletiva do lixo e apresentá-lo na semana do meio ambiente, em forma de maquete.

#### 3.2.5 Quinto passo – transformar

O quinto passo é o momento de transformar. É o momento do retorno à prática social. O aluno, ao participar de todo o processo, adquire a segurança necessária para a interação com o objeto. O aluno interage com o objeto de conhecimento, identifica as contradições inerentes ao problema, e é instrumentalizado para a solução de problemas.

È o momento em que o aluno é estimulado a observar o meio, compreender a dinâmica natural, observar as ações antrópicas refletidas no curso d'água

demonstrar e contextualizar suas experiências e aprendizagem gerar diagnóstico e propor soluções, no sentido de minimizar os problemas ambientais.

Também é o momento da construção da maquete, que se torna um instrumento de aprendizagem, contextualização e reflexão.

### *3.2.6 Sexto passo – produzir*

O sexto passo é o momento de produzir; da produção segura, contextualizada e ética. Embora não faça parte dos passos de Saviani, é clara a importância deste estágio, pois representa a concretização do aprendizado autônomo.

Representações do meio em forma de desenhos de maquetes que foram produzidas de forma sequencial de forma a privilegiar diversos conceitos considerados fundamentais para o reconhecimento do meio, observação e conseqüentemente a produção de diagnóstico.

Também neste estágio que o professor verifica as modificações comportamentais do aluno, o desenvolvimento da capacidade de raciocínio e a evolução de conhecimento no campo técnico-científico (HENNIG, 1986, p. 376).

### *3.2.7 Sétimo passo – divulgar e socializar*

Também como um passo acrescido aos de Saviani, o sétimo passo é o momento de divulgar e socializar amplamente. É o momento da participação em eventos. As feiras de ciências é uma atividade em que o aluno realiza trabalhos de investigação científica e, posteriormente, faz a demonstração dos resultados obtidos.

A participação na conferência foi através da inscrição e exibição dos trabalhos concretos elaborados para a apresentação na feira do meio ambiente e na feira cultural, escolar onde os conhecimentos seriam apresentados socializados com a comunidade.

No Seminário de Educação Ambiental do Vale do Paraíba, o grupo de alunos presente demonstrou atenção e interesse pelas palestras. Interação à outros projetos, à exemplo a atividade ambiental desenvolvida em Caçapava na fazenda Moçota, e sugeriu-se continuidade do projeto de Educação Ambiental e visita e estudo à outros ambientes.

Também apreciou-se a maquete de fibra, instrumento pedagógico completo sobre o Vale do Paraíba produzido por técnicos pelo projeto Vale Verde, gostariam de ter contato com esse material. Interesse com certeza despertado devido a interação com a bacia hidrográfica durante projeto, era um objeto conhecido e apreciado, um instrumento de aprendizagem e de prática pedagógica.

A postura e a seriedade com que eles apresentaram, durante as palestras e a apreciação, são ganhos infinitos.

### **3.3 Os três estágios na produção de maquetes**

#### *3.3.1 Produção da maquete do rio Paraíba do Sul*

A proposta desta atividade é iniciar a discussão sobre os diversos temas a respeito da água na região onde vive a comunidade escolar. O Ponto de partida é a bacia hidrográfica principal, e as experiências se repetem até a delimitação da área de estudo micro bacia das Antas. Imprimiu-se carta geográfica do rio Paraíba do Sul, pesquisada no livro da Maria Morgado de Abreu e ampliou-se através de retroprojeter. Aí é só compor o mapa com a massa, prática que exige paciência, habilidade, observação e os alunos geralmente imprimem ao relevo a sua visão do vale e suas cadeias de montanhas, de forma criativa.

Ao confeccionar esta maquete objetiva-se inserir conceitos sobre os aspectos geográficos comuns a essa bacia hidrográfica é importante que os alunos saibam de onde vem a água, para onde ela vai e como ela é usada em sua bacia. Representaram-se os corpos d'água e discutiram-se seus usos pela população local.

Também foram identificados: o percurso do rio da nascente até a foz, as cidades principais do vale, as principais barragens, a formação do rio Paraíba através da união do rio Paraibuna e Paraitinga, localizou-se o local onde as suas águas apresentam qualidade. Enfim, existe ainda uma variedade de aspectos que é possível demonstrar e explorar em uma maquete.

A produção da maquete foi acompanhada por registros de desenhos por opção dos alunos. Demonstrando o diagnóstico e os anseios sobre o futuro da bacia e criamos um mural para estudo, reflexão, divulgação e demonstração dos conceitos aprendidos na feira cultural.

### *3.3.2 Produção da maquete da bacia do Una*

Após visita e observação do rio das Antas, iniciou-se a produção da maquete da bacia do rio Una. Esta atividade possibilitou a identificação não apenas da microbacia das Antas, objeto de estudo do projeto, mas também as demais microbacias.

### *3.3.3 Produção da maquete da micro-bacia das Antas*

Na última maquete o objetivo era o de diagnosticar os efeitos da ação antrópica num ambiente conhecido e observado pelo aluno a fim de conscientizar que a natureza necessita de cuidado e planejamento sustentabilidade, para que continue cumprindo o seu papel e mantenha a qualidade de vida da sociedade. Utilizou-se carta geográfica do banco de dados do Una, da microbacia das Antas. Essa maquete foi melhor elaborada. Os alunos reconheciam o local e utilizou-se transparência, retroprojeter para ampliação, massa de serragem para a composição, destacou-se a área do Viveiro, complementando com a localização geográfica. Também observou-se a carta de recurso hídrico onde constatou-se a presença de mata ciliar em apenas alguns pontos isolados da micro-bacia, pois o pasto é plantado até a beira do rio. Em imagem de satélite observou-se que o rio parece uma estrada. A atividade da produção da maquete possibilitou a retomada da

discussão sobre os diversos usos da água de uma bacia hidrográfica, possibilitou-se a compreensão de sua dinâmica natural e o ciclo da água, a importância da mata ciliar e da vegetação.

A atividade de observação realizada *in loco* pode ser comparada com a carta de uso e ocupação de solo; confirmou-se o diagnóstico observado pelos alunos e tornou-se possível a compreensão que precisamos realmente, modificarmos nossa prática em respeito ao uso de recursos naturais e destacar que pequenas ações diárias deve fazer parte dessa nova conceituação.

### **3.4 Parceiros no projeto**

Realizou-se palestra no salão da escola, com participação da polícia ambiental, cujos temas reforçaram os aspectos trabalhados e vivenciados pelos alunos no cotidiano e previamente levantados em diálogo na sala de aula durante atividades preliminares: de reciclagem de papel, confecção de maquete do aterro sanitário, confecção de maquetes representando o ciclo de água e produção de quadros de papel reciclado.

Através de *datashow* os alunos assistiram documentários sobre o acúmulo de lixo e necessidade separação para reciclagem, enchentes, o ciclo da água, a importância da manutenção das florestas, a legislação ambiental e o tráfico de animais silvestres.

No viveiro Florestal os policiais florestais monitoraram as atividades de visita ao viveiro florestal, onde realizam simulação de assoreamento, e passam aos alunos informação sobre a importância da preservação do ecossistema e da mata ciliar.

Também é realizada a demonstração de plantio e os alunos visitam o museu de animais taxidermizados, onde recebem noção de legislação ambiental enquanto observam armadilhas de caça, e apreciam coleção entomológica.

Durante trilha interpretativa é possível reconhecer diversas espécies vegetais que compõem a mata e os alunos visitam a nascente do rio das Antas. Nesse local

também é possível estudar o reflexo da ação antrópica no rio por meio de erosão, assoreamento e sedimentação das águas. E a partir dessa observação demonstrar ao aluno a fragilidade do ecossistema. Essa atividade é de extrema importância para a conscientização dos alunos que repassam aos pais. A informação popular é necessária para que todos tenham oportunidade de atuar de forma responsável e por meio de atitude consciente viabilizar o gerenciamento dos recursos hídricos.

O papel da polícia florestal é fundamental, porque mesmo se tratando de uma trilha de fácil percurso é imprescindível garantir a segurança dos alunos durante a atividade e evitar acidentes, ou riscos. São alunos que vivem na zona urbana e dificilmente tem contato com a natureza. Essa parceria é fundamental para que possamos dar continuidade ao trabalho de educação ambiental na escola.

#### 4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente trabalho foi desenvolvido na E.E. Monteiro Lobato, primeiro estabelecimento em grau médio a se instalar na cidade de Taubaté, em 1932.

Foi realizado durante o ano letivo de 2007, de março à dezembro. O trabalho foi exposto na feira cultural e científica da escola e no Seminário de Educação Ambiental do Vale do Paraíba.

O grupo de estudo foi composto por 20 alunos da 8ª série do Ensino fundamental da E.E. Monteiro Lobato com idade entre 14 e 15 anos, proveniente de diversos bairros da cidade. O restante, 10 alunos, atuou em diversas tarefas em colaboração com os colegas. Porém, faltou-lhes comprometimento necessário para que todas as etapas fossem executadas e, em posse dos diagnósticos analisados, não permitiu ao professor definir as estratégias para o cumprimento dos objetivos. Segundo Matuí (1995) nessa faixa etária o indivíduo compreende as operações formais ou abstratas e têm oportunidade de construir os mediadores finais que lhes permitirão conceituar o mundo e as coisas relativas ao nível científico e filosófico.

Atentou-se para os aspectos de envolvimento dos sujeitos participantes, para a otimização do tempo e do espaço, bem como para a abordagem dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, como possibilidade de encaminhamento metodológico para o grupo.

Também pensou-se em atividades que permitissem explorar os conhecimentos individuais, por meio de apresentação oral, formulação de idéia e de proposituras.

A metodologia utilizada foi interacionista/construtivista, baseada na teoria construtivista sócio-histórica, com grande influência de Piaget, quanto ao aspecto cognitivo, (PIAGET, 1986).

De Vygotsky, quanto aos aspectos sócio-históricos, (VYGOTSKY, 2003). E Wallon, quanto aos aspectos afetivos de personalidade. (apud MATUÍ, 1995). Esses autores concordam que o desenvolvimento e a aprendizagem não são resultantes só

dos estímulos externos (objeto), nem só da produção da razão (sujeito), mas fruto da interação dos dois: sujeito e objeto (MATUÍ, 1995, p.148).

Utilizou-se o método da prática social de Saviani, (apud MATUÍ, 1995), construtivismo, sócio histórico, porque acrescenta a teoria ao método inserindo o modelo de passagem da ação para a conceituação e é contemplado nesse trabalho, acompanhado da teoria pedagógica e contextualização sugeridas por Paulo Freire que também defende uma educação centrada em experiências estimuladoras da decisão e da responsabilidade, em que o aluno aprende a decidir decidindo.

As experiências metodológicas utilizadas no presente trabalho, tais como: a confecção de desenhos, mapas e maquetes, referem-se à educação como prática social, embasada nas práticas sugeridas por Piaget, Vigotsky, Saviani, (apud MATUÍ, 1995), Vianna, Capzasky, Matuí e Sato. Utilizou-se técnica de aprendizagem que têm como instrumento pedagógico a produção do material concreto; com a finalidade de desenvolver a percepção, a sensibilidade, além de inserir práticas investigativas.

Contemplou-se a técnica proposta por Vianna e seu roteiro; realizou-se diagnóstico socioambiental do meio a partir de levantamento de dados sobre aspectos históricos geográficos e econômicos da região.

Utilizou-se, em campo, a atividade prática de redescoberta, proposta por Hennig (1996) para estudo e diagnóstico do meio. Esse método consiste basicamente em observar, investigar e avaliar a possibilidade de solução. Trata-se de um exercício que tem como finalidade sensibilizar os alunos e inseri-los na técnica de investigação, o que permitiu fazer uma breve avaliação da nascente do curso do rio e das ações antrópicas refletidas no curso d' água.

Contextualizou-se dados de pesquisa, resultado de atividades de redescoberta produzido in loco, com o mapa de uso de uso e ocupação do solo da região da micro-bacia das Antas. Por meio dessa atividade, possibilitou-se refletir e compreender os efeitos da ocupação e desmatamento da micro-bacia e os efeitos no curso d'água sob a forma de sedimentação, assoreamento e erosão. O diagnóstico foi produzido de acordo com roteiro estabelecido para cada atividade e apresentado por meio de desenhos e maquetes.

O encaminhamento metodológico deu-se através da técnica de construção de maquetes. Os mapas observados, posteriormente foram ampliados. A modelagem desses espaços levou em conta a vivência do aluno e a sua percepção em relação ao meio.

Ao construir maquetes, o aluno, esta em, posse de um instrumento pedagógico que possibilita a discussão de vários aspectos sobre o meio, além da formação geográfica, histórica, econômica, social, política regional. Trata-se de permitir ao aluno, em posse dos conhecimentos prévios, refletir sobre: a origem da água, os diversos usos numa bacia hidrográfica, o percurso dos rios, a necessidade da manutenção das matas ciliares e das áreas consideradas fundamentais à preservação dos mananciais. Atenta-se, por meio de atividades reflexivas, para o planejamento do espaço: e espera-se despertar no indivíduo o senso de responsabilidade e postura que a atualidade exige a respeito dos usos e exploração dos recursos naturais. com apresentação de reproduções ampliadas de mapas, com a observação de carta geográfica, o que resultou na modelagem desses espaços pelos alunos, por conta de suas experiências em campo.

Para tanto, seguiu-se um roteiro similar às sugestões de Silvia Czapsky (BRASIL, 2008) de estudo e conceituação de bacias hidrográficas e os diagnósticos observados em campo, por meio de observação de maquetes, visou sensibilizar e divulgar, através de feiras e simpósios, a crise ambiental e suas inter-relações com a crise dos recursos hídricos.

Os conceitos foram contextualizadas com textos, documentários, imagens, fotos, pesquisa em portais eletrônicos especializados e levantamento bibliográfico e seguem os princípios da corrente resolutiva, na qual o modelo pedagógico é centrado no desenvolvimento sequencial de habilidades de resolução de problemas e no estudo de problemáticas ambientais, com seus componentes sociais e biofísicos e suas controvérsias inerentes: identificação de uma situação-problema, pesquisa dessa situação (inclusive análise dos valores protagonistas), diagnósticos, busca de soluções, avaliação e escolha de soluções; a implementação de soluções não está incluída nesta proposta; porém espera-se que o processo de aprendizagem reflita, sob a forma de atitudes, procedimentos e posturas dos alunos em relação ao exercício consciente de cidadania.

A área em que foi realizada a prática do trabalho está localizada na cidade de Taubaté, no km 14 da rodovia Oswaldo Cruz, no bairro do Registro, coordenadas 23°08'35.93"S e 45°30'31.84"O, com altitude de 619 m. O rio das Antas é um afluente do rio Una, dá o nome a micro-bacia e á area visitada pelos alunos. Delimita-se ao Viveiro Florestal que pertence ao Instituto Florestal do estado de São Paulo. No local, existe uma das nascentes do rio das Antas e o trabalho, in loco, teve todos os seus momentos registrados, os quais serão apresentados, a seguir.

#### **4.1 Aplicação**

A aplicação das metodologias, neste estudo específico, está estruturada em sete passos, dos quais, cinco fazem parte da metodologia proposta para o ensino da prática construtivista sócio-histórica de Saviani (apud MATUI, 1995) e que serão apresentadas a seguir, com a identificação das atividades desenvolvidas com os alunos.

##### *4.1.1 Primeiro passo*

É o início da prática social – perceber e denotar (identificar o objeto de aprendizagem e lhe dar significado). O trabalho teve início na sala de aula, estabelecendo relação do conteúdo com a vivência cotidiana do aluno.

Partiu-se de levantamento de conhecimento prévio dos alunos sobre os problemas ambientais cotidianos da região atentando para o reflexo no curso de água.

Discutiu-se como solucionar esses problemas pela conscientização da seletividade do lixo, utilizando matérias recicláveis em trabalhos escolares e em maquetes posteriormente confeccionadas, como forma de minimizar os problemas ambientais decorrentes do acúmulo de lixo. Essas atitudes refletem positivamente em relação à economia de recursos naturais, água e energia.

Deu-se sequência as atividades iniciadas, retomando-se os temas levantados pelos alunos e iniciando-se atividades de sensibilização. Foi solicitado, para a aula aula diversas embalagens, pedaços de madeira para a confecção do quadro do tempo de decomposição do lixo na natureza. O objetivo dessa oficina foi para que os jovens compreendessem os problemas gerados pela produção, pelo acúmulo do lixo e destinação do mesmo, reconhecendo sua parcela de responsabilidade.

Discutiu-se a necessidade de separação do lixo doméstico para que os objetos recicláveis sejam levados pelos catadores, evitando o destino para o aterro sanitário. Seguiu-se o diálogo e alguns alunos admitiram que não realizavam essa tarefa, mas o grupo comprometeu-se a contribuir.

Dentro desse contexto foram propostas ações, na escola e passou-se a reutilizar cartolinas e na sala de artes. O lixo foi selecionado e, para realização de maquetes, estimulou-se o uso de material reciclável como base de papelão, rolinho de papel higiênico, caixas de sapato, entre outros.

Em atividade final dessa etapa observou-se fotos do aterro sanitário de Taubaté, destino do lixo doméstico. O lixo é depositado num terreno onde é compostado por máquinas e coberto com uma camada de terra, para evitar mal cheiro e proliferação de insetos e ratos. São construídas canaletas para o escoamento do chorume (líquido escuro e mal cheiroso que escorre do lixo), evitando-se a contaminação do lençol freático e dos rios próximos do local. É preciso também instalar chaminés para eliminar os gases que se formam na decomposição dos materiais do lixo. Desde que devidamente construídos os aterros sanitários são uma alternativa.

A partir de observação de fotos do aterro sanitário de Taubaté, realizou-se a reprodução do mesmo por meio de maquete. Esta atividade teve a intenção de destacar a necessidade de coleta seletiva do lixo e apresentá-la na semana do meio ambiente Utilizou-se papelão, sucata, palha de aço, rolinho de papel higiênico, massa de trigo, serragem, e sal.

Lançou-se mão de mais um recurso didático à técnica da reciclagem de papel e apresentou-se aos educandos o problema ambiental decorrente da produção industrial de papel: desmatamento, a poluição de rios, do solo e da atmosfera; o

consumo excessivo de água e de energia elétrica. Citou-se como exemplo o vazamento que ocorreu na Usina Cataguazes de papel e contaminou o rio Paraíba do Sul á alguns anos atrás. Partiu-se para a discussão e o levantamento de dados sobre o papel da vegetação e do ciclo da água. Objetivou-se preparar os alunos e conceituar temas necessários á compreensão das atividades planejadas para o trabalho: estudo do meio, prática de atividade de redescoberta, elaboração de diagnóstico socioambiental e confecção de desenhos e maquetes.

Solicitou-se material e os alunos trouxeram mudas que foram plantadas na garrafa pet, utilizando pedra, carvão vegetal e terra, colocou-se água e vedou-se a garrafa.

Observou-se algum bichinhos dentro da garrafa, discutiu-se a necessidade de oxigenação da terra e do solo, realizada pelo próprio.

Quando a temperatura na garrafa sobe, à agua utilizada na rega que ainda está na terra, evapora e se junta à transpiração da planta, formando uma concentração de vapor (MARAGON 2003).

Como o recipiente está totalmente vedado, esse vapor se condensa e forma pequenas gotículas que ficam na paredes e no lacre. E ai que ela retorna para irrigar novamente o solo.(MARAGON, 2003).

O experimento também é um bom meio para explicar como funciona a camada de ozônio. Aqui o que exerce a tarefa é a tampa do recipiente, sem ela o vapor se perde no espaço e não há oportunidade de molhar a terra para que o ciclo recomece (MARAGON, 2003).

Discutiu-se então o papel da vegetação para a manutenção do ciclo da água, do clima, da umidade e qualidade do ar, na realização da fotossíntese e na diminuição dos ventos.

A evaporação geralmente ocorre após a chuva; quando parte das gotas ficam nas folhas e a outra parte penetra no solo compondo os lençóis freáticos. A planta também transpira mantendo o ciclo da água.

#### 4.1.2 Segundo passo

Problematização: intuir e conotar (consiste em identificar os principais problemas postos pela prática social). Partiu-se para a identificação dos usos da água na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul. Demonstrou-se o problema acarretado pela ocupação antrópica, o curso do rio, da nascente à foz e discutiu-se o ciclo da água, através da exibição de vídeos e documentários apresentados em sala de aula e durante palestras da polícia ambiental.

Retomou-se o conceito e discutiu-se a função da vegetação, da fotossíntese, da umidade e sua influência no clima. Como também a presença da serapilheira como fonte de nutrientes importante para a manutenção da floresta e a absorção da água do solo por meio da transpiração de suas folhas. O vapor, formando as nuvens de nuvens, ameniza os efeitos dos raios solares e se precipita em forma de chuva. Assim a água retorna ao solo: uma parte dela fica retida e a outra parte vai formar os lençóis de água.

Os componentes da floresta (árvores e solo) agem como uma esponja, retendo e filtrando a água da chuva, que é liberada aos poucos. Dessa forma as florestas influenciam na umidade do ar, na temperatura, no escoamento superficial da água e também na velocidade dos ventos, regulando o clima e os fluxos da água.

Exibiu-se documentários sobre rio Paraíba do Sul, e discutiu-se o conceito ligado à bacia hidrográfica, bem como a importância da preservação da mata ciliar dos rios, que tem a função de evitar as enxurradas impedindo que a terra e o lixo invadam as águas e assoreiem ou contaminem o leito dos rios. Dessa maneira, a presença da mata ciliar contribui para a manutenção da qualidade de água. As matas ciliares abrigam grande diversidade de espécies animais e vegetais, funcionando como corredores ecológicos ao longo do curso d'água; servem como fonte de alimento e abrigo aos peixes e animais.

Estimulou-se a realização de desenhos sobre o rio Paraíba. Alguns apresentavam a harmonia da natureza, outros, os peixes. Dois desenhos chamaram mais atenção porque representaram a visão urbana que se tem do rio, na cidade: um representou o assoreamento do rio, outro o rio com capim na

margem, bastante próximo da realidade, seja do rio das Antas, do rio Una ou do Paraíba.

Representou-se por meio de desenhos o conteúdo, previamente levantado em sala de aula, por exibição de vídeo. Os resultados demonstraram compreensão e refletem os problemas ambientais que afetam o rio: ausência de mata ciliar, assoreamento e erosão, acrescentados á necessidade de respeito e harmonia com a natureza, inclusive reciclando o lixo. Elaborouse painel com desenhos.

A produção de maquete da bacia hidrográfica foi realizada a partir de pesquisa do mapa local, impresso em transparência e utilizou-se o retroprojektor para ampliação.

Durante a produção levantou-se questões sobre os caminhos das águas na superfície, como: por onde passam as águas depois das chuvas? Ondem nascem os rios? Para onde vão as águas dos rios? E outras questões conforme a demanda do grupo.

Os alunos foram orientados para preencher o mapa com massa, produzida na sala composta por serragem trigo, sal e água sobre uma base de papelão., representando os corpos d' água e seu uso pela população local.

Na primeira situação foi representada a bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, da qual faz parte o município, mostrando o que acontece no percurso d'água, até desaguar em outros rios, depois chegar ao mar. Confeccionou-se a maquete do rio Paraíba com o objetivo de sensibilizar os alunos sobre a necessidade de proteção ao meio ambiente e demonstrou-se que a água que consumimos vem de uma bacia hidrográfica. A tarefa consistia estudar e localizar a nascente, o percurso, as principais cidades que ele percorre até a foz.

A construção de maquetes da bacia hidrográfica permitiu a discussão de vários temas a respeito da água. Foram comentados os múltiplos uso da água, na lavoura, na pecuária, na indústria, no uso doméstico; sua reutilização e tratamento, bem como a ausência da mata ciliar no rio, a proliferação de capitubas, a contaminação, o despejo de esgoto, o percurso do rio e sua formação junto ao rio Paraitinga e Paraibuna.

Atentou-se também, para a necessidade de economia de água e energia como forma de aumentar o tempo para que a natureza possa se recompor e continuar oferecendo o recurso de qualidade.

Realizou-se uma palestra no salão da escola com participação da polícia florestal, cujos temas reforçaram os aspectos trabalhados e vivenciados pelos alunos no cotidiano e, previamente, levantados em diálogo em sala de aula durante atividades preliminares de: reciclagem de papel, confecção de maquetes do aterro sanitário e de maquetes, representando o ciclo de água, assim como produção de quadros de papel reciclado e levantamento de dados bibliográficos sobre a região da micro-bacia das Antas.

Assistiu-se um documentário, por meio de datashow, sobre o acúmulo de lixo e a necessidade de separação para reciclagem, a causa das enchentes, o ciclo da água, a importância da manutenção das florestas, a legislação ambiental e o tráfico de animais silvestres.

#### *4.1.3 Terceiro passo*

Instrumentalização – apropriar (Trata-se de favorecer aos alunos, a apropriação do saber colocado pela escola, de aprimorar sentidos e observação). Visitou-se o Viveiro Florestal, com monitoramento da polícia florestal. Inseriu-se em meio as atividades de visita ao museu de animais taxidermizados o diálogo sobre a importância dos mesmos na tarefa de dispersão das sementes e manutenção da flora.

Os alunos conheceram o viveiro, foi demonstrada pela polícia florestal o assoreamento causado pela ausência de mata ciliar nas margens dos rios por meio de simulação, utilizando regador em caixa de terra e em caixa com mudas.

Demonstrou-se o processo de plantio de mudas o monitor informou que recolhe sementes para o plantio, se necessário são requisitadas espécies de outros viveiros. A produção de mudas é destinada a ações de reflorestamento e urbanismo.

Ainda no viveiro em trilha interpretativa os alunos foram convidados a observar a variedade de plantas, palmeiras, e a presença da mata ciliar próxima a nascente e o rio.

Observou-se também o assoreamento nas margens do rio das Antas, fruto de desmatamento da margem esquerda, onde o processo de recuperação observado há cinco anos é lento. Uma forma de auxiliar os alunos a compreenderem as inter-relações entre os diversos aspectos do meio ambiente é a realização de diagnóstico sócioambiental de uma região específica. E segundo Vianna (1994), esse trabalho pode ser realizado seguindo-se a uma metodologia bastante semelhante ao estudo do meio.

Em atividade de campo realizada no Viveiro Municipal de Taubaté, em trilha interpretativa, estabeleceu-se condição necessária para o desenvolvimento de percepção e sensibilidade ambiental.

As informações foram sistematizadas segundo sugestão de Vianna (1994) em relatórios de observação. Lançou-se mão do recurso da prática de redescoberta sugerida por Hennig, (1986) e com folhas impressas, os alunos receberam roteiro de acompanhamento do desenrolar da prática, cujo objetivo constituiu-se em observar as ações antrópicas na micro-bacia e seus efeitos no curso de água.

Ao utilizar esse procedimento espera-se que o aluno seja capaz de observar, analisar, refletir e através de síntese concluir diagnóstico sócio ambiental com o mínimo de intervenção do professor.

Os alunos observam, anotam os dados e os analisam, perguntam quando tem dúvida, e concluem o resultado de sua observação e escrevem a possível solução para o problema apresentado.

O interrogatório é fundamental na proposta construtivista tanto para promover a construção do conhecimento trabalho da equibração majorante e da reflexão lógica, como para formar uma personalidade autônoma e crítica. (MATUÌ, 1995, p.192,193).

As informações foram coletadas e sistematizadas conforme prática de diagnóstico socioambiental e a investigação do meio sugerido por Vianna os alunos

foram estimulados á análise e á contextualização dos dados, obtidos Em sala de aula discutiu-se o diagnóstico apresentado.

#### *4.1.4 Quarto passo*

Catarse – “raciocinar e criticar” (passagem do abstrato para o concreto). Após visita e observação do rio das Antas, iniciou-se produção da maquete da bacia do rio Una. O diagnóstico segundo Vianna (1994) pode ser registrado por meio de mapas, desenhos e maquetes, associados a textos e legendas com as informações obtidas.

Essa atividade possibilitou a identificação da micro-bacia das Antas, cujo espaço ocupa 8% do município de Taubaté, no Estado de São Paulo. O restante da bacia pertence ao município de Pindamonhagaba, Tremembé e Redenção da Serra.

O estudo de bacias hidrográficas por meio de mapas permite a localização do objeto de estudo, assim como, possibilita a reflexão ao longo do trabalho sobre os diversos aspectos sociais, políticos, econômicos geográficos e históricos presentes na sua ocupação.

Além de permitir a apuração dos dados complementares que, ao ser comparados com o trabalho realizado em campo, possibilita a compreensão das ações antrópicas observadas e seu efeito no curso d' água.

A maquete foi produzida com base de papelão, massa de serragem, trigo, sal e água por meio de observação de mapa. Demonstrou-se a delimitação do trabalho à microbacia das Antas. E o objetivo dessa tarefa foi problematizar, diagnosticar e discutir soluções sobre os tipos de ocupação da microbacia e os possíveis riscos de contaminação da água.

O mapa de uso e ocupação do solo da micro-bacia das Antas foi impresso em transparência e ampliado; discutiu-se a legenda, e a partir de observação foi construída a maquete.

Levantou-se os aspectos do processo histórico e geográficos da região da microbacia das Antas e a consequente devastação da mata no local por meio das atividades agrícolas. Conforme pesquisas a exploração da atividade agrícola policultora e a produção de café depauperaram as terras Taubateanas, que posteriormente, foram substituídas pelo pasto e pela criação de gado.

Discutiu-se a ausência de mata ciliar e a consequente erosão e assoreamento observados e contextualizados com atividade de redescoberta escrita durante trilha interpretativa. E retomou-se o desafio e a proposição de alternativa para o problema diagnosticado.

Na confecção da última maquete, o grupo já havia acompanhado todo o processo de produção o que facilitou o estudo da legenda, identificando a área de estudo e levantando a discussão e levantando os aspectos possíveis de contextualização com as diversas experiências adquiridas durante a pesquisa e a produção concreta, em sala de aula e, in loco, levantando diagnóstico sobre a região. Por meio da maquete foi possível problematizar a ocupação humana na micro-bacia das Antas, levando em consideração os elementos históricos, sociais, naturais e econômicos do local. Os elementos representados e identificados na legenda do mapa de uso e ocupação do solo da micro-bacia das Antas proporcionou a possibilidade de leitura e a interpretação da carta geográfica. A finalidade desta atividade consistiu em diagnosticar os efeitos da ação antrópica num ambiente familiar aos alunos. Espera-se que em posse desses diagnósticos, o aluno reflita e planeje soluções que possam ser estendidas à comunidade, que representem a proteção e o respeito às bacias hidrográficas existentes no entorno e que são essenciais à manutenção de água de qualidade para a região.

A atividade de observação realizada in loco pode ser comparada com a carta de uso e ocupação de solo. Confirmou-se o diagnóstico observado pelos alunos. A sedimentação, a erosão e o assoreamento refletem a ausência da mata ciliar. E em posse dessas informações foi possível refletir sobre a necessidade de adoção de novas práticas que incluam o respeito à natureza e seus recursos. Os alunos se comprometeram a divulgar esses resultados e passar à comunidade orientações quanto a necessidade de se incorporar nas ações diárias: práticas de economia de recursos naturais e de energia como forma de minimizar os problemas ambientais.

A iniciativa de estudo do meio instrumentalizado pelo recurso maquete, possibilitou a discussão de temas ligados à temática ambiental e apresentou resultados satisfatórios em sua dimensão social pedagógica.

#### *4.1.5 Quinto passo*

Quinto passo: retorno a prática social (é nesse nível, chamado intrapessoal por Vygotsky, (2003) que ocorre o verdadeiro raciocínio: o sujeito dá sua forma à matéria do conteúdo, resultando na construção do conhecimento) O aluno interage com o objeto e seu grupo e por meio da apresentação da bacia hidrográfica, identifica as contradições sociais e é instrumentalizado para a solução de problemas postos pela prática social.

É o momento em que o aluno é estimulado a observar o meio, compreender a dinâmica natural, observar as ações antrópicas refletidas no curso d' água demonstrar e contextualizar suas experiências e aprendizagem, gerar diagnósticos, e propor soluções, no sentido de minimizar os problemas ambientais.

As oportunidades de apresentação das maquetes e trabalhos produzidos no decorrer do processo de conhecimento foram diversas. Eventos e feiras aconteceram durante o ano letivo de 2007. Os trabalhos também foram inscritos na Conferência de Educação Ambiental do Vale do Paraíba.

A experiência com a confecção de maquetes mostrou-se prazerosa para os participantes. Além disso possibilitou o trabalho em grupo ( conteúdo atitudinal e aprendizagem das etapas de construção de maquete e de modelagem (conteúdo procedimental), a discussão sobre o caminho das águas superficiais, e a apropriação de um espaço pela sociedade ( conteúdo conceitual).

O uso das ferramentas didáticas utilizadas no transcorrer desse trabalho possibilitou aos alunos compreender e apropriar-se do meio. E a partir da produção de diagnóstico socioambiental, o aluno pode: refletir, discutir e divulgar os resultados desse processo de aprendizagem para a comunidade escolar com segurança.

#### *4.1.6 sexto passo*

Cada uma dessas formas de registros contribui para o desenvolvimento de certas habilidades, tais como a escrever, investigar, representar, produzir, contextualizar e conseqüentemente, provocar a análise e a reflexão práticas essenciais à aquisição da sensibilidade ambiental dos alunos que vivem na zona urbana e que têm pouca oportunidade de contato com o meio natural. análise e reflexão essenciais a sensibilização de alunos que vivem na zona urbana e que tem pouca oportunidade de contato com o meio natural.

Esses conhecimentos refletem na autonomia, capacidade e segurança, principalmente, quando partilhado, (conforme sugestão de Vianna (1994) com os colegas e a comunidade por meio de feiras.

O tratamento do dados se deu, utilizando abordagens de pesquisa qualitativa que consiste na observação do desenvolvimento de habilidades, atitudes, práticas e desempenho, que possibilitam ao aluno entender ou determinar, probalisticamente, causas e efeitos, explicar a produção concreta de fenômenos, estabelecer conclusões princípios de teorias e fazer inferências.

A obtenção de dados concretos, por meio de avaliação sistemática, empresta-lhe um cunho, científico. E a avaliação diagnóstica tem por objetivo verificar a eficácia e a compreensão apresentadas pelos alunos no decorrer das atividades e da aprendizagem.

Também é o estágio em que o professor verifica as modificações comportamentais do aluno, o desenvolvimento da capacidade de raciocínio e a evolução do conhecimento no campo técnico científico.

#### *4.1.7 sétimo passo*

É o momento de divulgar amplamente e participar de eventos e de feiras para interagir com profissionais vinculados a outras instituições de ciências. É uma atividade em que o aluno detém condições básicas que lhe conferem segurança, interesse, postura crítica e ética durante a demonstração dos resultados obtidos. Ao

interagir, identificar e se familiarizar com outros objetos de trabalho. Resulta na socialização do conhecimento que é fruto de todo o processo conceitual e que agrega aos objetos e à transmissão dos conhecimentos valores que permitem e possibilitem a continuidade da aprendizagem.

Durante o seminário de educação ambiental do Vale do Paraíba os alunos se interessaram pelos assuntos apresentados nas palestras. Optaram por projetos que desejavam conhecer e demonstraram familiaridade com o instrumento pedagógico construída em fibra pelo projeto Vale Verde para o estudo da bacia do Paraíba.

O interesse foi despertado devido à interação com a bacia hidrográfica durante o projeto e construção de maquetes, um objeto conhecido, amplamente estudado e um instrumento de aprendizagem e prática pedagógica.

## 5 - RESULTADOS E DISCUSSÕES

O estudo da bacia hidrográfica como unidade experimental possibilitou aos envolvidos uma visão sistêmica e integradora dos elementos naturais dos quais fazem parte. Por meio de conhecimentos prévios levantados e discutidos em sala de aula e no campo, os alunos puderam entender o local de estudo. Analisou-se e refletiu-se sobre as ações preventivas e possíveis soluções para os problemas levantados. Identificando os aspectos geográficos, característicos de uma bacia hidrográfica e discutiu-se a importância da manutenção do ciclo da água e da vegetação para que se mantenha a continuidade do abastecimento de água, que permita à região maior umidade do ar principalmente nas estações secas e que são necessárias à qualidade de vida.

Os educandos foram avaliados por meio do envolvimento e da participação nas atividades propostas. Qualitativamente, por meio da observação da capacidade de memorizar os conhecimentos e da mudar as atitudes de comportamentos.

Pela incorporação de valores e do estabelecimento das competências, da capacidade de tomar decisões e de participar em discussões consensuais e da disseminação de conceitos.

Foi possível avaliar a eficácia da proposta metodológica aplicada no presente trabalho ao observar as habilidades e competências desenvolvidas pelos alunos durante todo o processo de produção e apresentação do material obtido; desenhos, textos (prática de redescoberta), confecção de maquetes e participação efetiva nas discussões, atividades do meio, trilha interpretativa e apresentação final do trabalho. O diagnóstico apresentado pontua a necessidade de respeito às condições naturais, necessárias à manutenção da bacia, visando à sustentabilidade e o fluxo necessário ao abastecimento de água, com qualidade para a população da cidade de Taubaté. Os resultados mostram o potencial da ação transformadora desses conceitos, onde os alunos perceberam registraram e se conscientizaram, da importância da preservação e manutenção do ecossistema com um todo. Buscaram-se inicialmente soluções e práticas passíveis de realização e partiram para a divulgação do trabalho em feiras e simpósio de educação ambiental.



Figura 06 – Representação do ciclo d'água no rio – Foto: Lucia Helena 2007



Figura 07 – Representação do ciclo d'água no mar – Foto: Lucia Helena 2007

As ferramentas didáticas possibilitam maior compreensão e apropriação de conceitos necessários à prática de aprendizagem. Esses conhecimentos se refletem em autonomia capacidade e segurança desperta interesse e preferência por participações em eventos e feiras. Os alunos perceberam a importância do processo educativo e seu significado. Ocorreu a assimilação desse conhecimento que se refletiu no comportamento dos alunos, na medida em que aumentaram seu interesse

pelas aulas e pelos conteúdos oferecidos. Notou-se por meio da execução dessas atividades, o desenvolvimento da consciência de preservação do meio ambiente ou consciência ambiental. Além disso, eles desenvolveram uma postura adequada à participação em palestras, compreendendo a necessidade de opinar e registrar, de forma adequada, suas opiniões, por meio de relatórios e produções concretas (desenhos, mapas e maquetes).

Os desenhos representaram conhecimentos adquiridos nas atividades educativas proporcionados pelo levantamento prévio de conhecimento dos alunos, palestra e exibição de filmes, documentários e vivência e resultou em:

O desenho representou os aspectos que são próprios dos rios da cidade de Taubaté, pouca mata ciliar e solo exposto o aluno representou o rio de cor azul, porém em geral, nossos rios apresentam a cor escura devido à presença de sedimentos. (Figura 08).

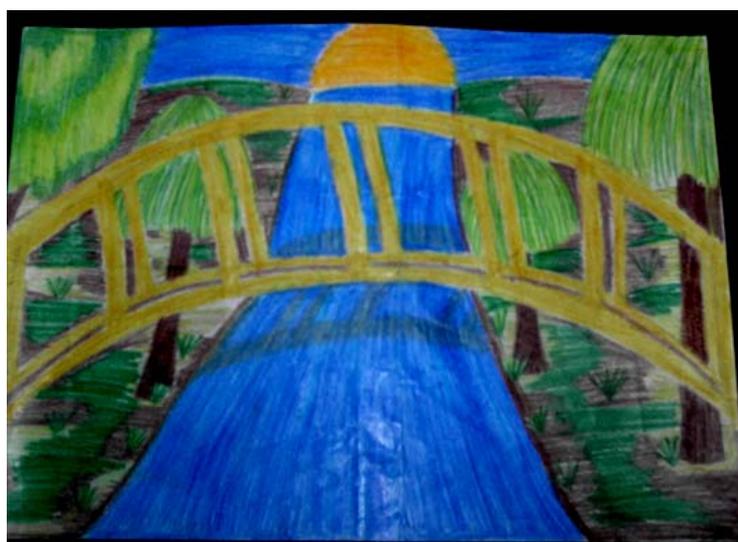


Figura 08 – Desenho: rios de Taubaté – na cidade de Taubaté – Foto: Lucia Helena - 2007

O desenho permite a expressão das idéias, dos pensamentos das ações organizando e representando as imagens mentais. O desenho mostra o estágio de elaboração mental evidenciando o nível de desenvolvimento intelectual, emocional e perceptivo. (Figura 09).



Figura 09 – Observação do rio – Foto: Lucia Helena 2007

A figura 09 representa o diagnóstico que observamos *in loco* e imagem de satélite: o assoreamento do rio devido à ausência de mata ciliar e a erosão. Neste as margens são representadas por capim ralo, em toda a bacia do Una o pasto é plantado até a borda do rio e o gado vaga livremente. Os bancos de areia e a sedimentação são realidades muito próximas e vivenciadas pelo aluno. que ele vivenciou. A cor azul reflete a esperança de manutenção das bacias hidrográficas, para garantia de qualidade de vida à população que necessita desse recurso natural para sua existência.

Com o desenho ocorre o equilíbrio entre a acomodação e a assimilação. Não é simples cópia fotográfica da realidade; o desenho é uma criação construtivista. Foram muitos desenhos representando peixes, vegetação até símbolos de reciclagem, que foram expostos através da montagem de mural.

É notável o desempenho dos alunos em outras atividades quando, utilizo técnica que envolve desenhos. Aqueles que apresentam algum receio em relação á produção escrita ou dificuldade a partir da representação dos conceitos e depois da explicação do seu próprio desenho desenvolve autonomia e segurança em outras atividades. A apreciação dos colegas e a possibilidade de exibição dos desenhos em murais motivam os alunos á capricharem na sua produção.

Segundo Almeida (2006) na evolução histórica do uso dos signos com função social de registro, o mapa foi o instrumento que surgiu quando o homem precisou de um registro espacial fora da sua memória, que lhe permitisse trabalhar com maior número de informações e, portanto, manipular maior gama de conhecimentos para interferir sobre a natureza e agir sobre um espaço ausente.

O aparecimento do mapa, de forma semelhante ao que ocorreu com a escrita, alterou qualitativamente o poder do homem de domínio do espaço, pensar sobre o espaço torna-se, portanto, pensar sobre a sua representação.

Hoje, conhecer a cidade e a produção rural, a circulação implica dominar as formas de representá-las. Os conteúdos de representação espacial se legitimam, portanto, por possibilitarem ao aluno chegar a conhecimentos cuja abrangência explicativa amplie sua leitura e compreensão de mundo.

É um instrumento vitalmente ligado aos propósitos de formação do aluno no domínio de uma área de conhecimento, ligado á geografia a história e ciências (estudos ambientais)

O estudo de uma micro-bacia exige o uso e observação de um mapa em escala maior o que significa mais detalhes, os cartógrafos chamam de generalização cartográfica a relação entre escala e a quantidade de detalhes do mapa, quanto menor a escala menos detalhes (menores generalizações).

Para chegar a esse domínio o aluno deve se defrontar com o problema da escolha da escala do mapa. Esses mapas foram apresentados aos alunos para a comprovação de dados e diagnósticos produzidos durante o trabalho.

Alguns mapas foram impressos em sulfite, outros em transparência para retroprojetor e ampliados posteriormente, conforme objetivo do trabalho e escolha dos alunos, com a intenção de demonstrar os diferentes aspectos da bacia hidrográfica.

Foram colocados lado a lado, para facilitar a comparação e propiciar a relação entre a escala e a possibilidade de visualização de detalhes da área delimitada para estudo e conhecida pelos alunos.

A produção concreta gerou ambiente de interação e compromisso, postura fundamental para o sucesso da atividade de percepção e sensibilização ambiental em campo e nas demais atividades.

Segundo Almeida (2006) a construção de maquetes favorece a representação e possibilita domínio visual do espaço a partir do modelo. Permite o aluno ver o todo e, portanto, refletir sobre ele.



Figura 10 – Maquete do rio Paraíba do Sul – Foto – Lucia Helena - 2007

A produção da maquete dessa bacia teve o objetivo de demonstrar o curso do rio Paraíba, percurso, formação, demonstrar o padrão de drenagem (exorréico), ou seja, deságua no Oceano Atlântico devido às elevadas altitudes na porção Ocidental da América do Sul (a cordilheira dos Andes), os rios brasileiros vão todos desaguar no Oceano Atlântico. Mesmo aqueles que correm para o oeste, acabam fazendo uma curva ou então deságuam em outro rio que, inevitavelmente, irá para o Atlântico. Na maquete é possível comprovar essa teoria, pois o rio Paraíba, retorna em um cotovelo na cidade de Guararema para o litoral do Rio de Janeiro. (Figura 10).

A produção de maquete do uso e ocupação do solo da micro-bacia das Antas teve como objetivo compartilhar as experiências de aprendizagem, discutir o ciclo e os múltiplos usos da água, desmatamento, mata ciliar e confrontar os conhecimentos adquiridos com outras bacias. Socializando com alunos de outras turmas da escola, pais professores durante feira escolar e simpósio de Educação Ambiental.



Figura 11 - Representação da maquete da bacia do Una – Foto: Lucia Helena -2007

A produção de maquete do uso e ocupação do solo da micro-bacia das Antas teve como objetivo compartilhar as experiências de aprendizagem, discutir o ciclo e os múltiplos usos da água, desmatamento, mata ciliar e confrontar os conhecimentos adquiridos, socializando com alunos de outras turmas. (Figura 11).

A modelagem feita com argila ou massas caseiras permite que os alunos percebam as diferentes sensações de calor, frio e umidade. O poder de transformação da matéria utilizada desde as primeiras civilizações faz com que os movimentos de esfarelar, bater, enrolar, alisar e modelar torne prazerosos e importantes no contato com esse material, ligado ao nascimento e à vida.

O objeto é o meio lúdico de mediação e possibilita a contextualização dos diversos conceitos e temas relacionados à água e à bacia hidrográfica, a concretização da aprendizagem desenvolve a reflexão e a percepção que o indivíduo precisa ter como base para adquirir outros conhecimentos, de forma a dar continuidade às experiências de aprendizagem, que são contínuas.

Ao reconstruir a bacia hidrográfica a partir da produção de maquete, o objetivo é a contextualização é a práxis, (ação- reflexão- ação) defendida por Paulo Freire, a ressignificação entre o objeto e o meio, como um elo entre o homem urbano e a natureza, ressaltando a sua relação de dependência, levando o aluno a

vivenciar, e assumir uma postura crítica e inclua no seu dia a dia práticas que visem a minimizar os problemas ambientais.

Para chegar a esse domínio o aluno deve se defrontar com o problema da escolha da escala do mapa optou-se por mapa impresso em transparência e ampliado permitiu a construção de maquete e a localização da micro-bacia das Antas e do Viveiro Municipal. A leitura da legenda, e observação do uso e ocupação do solo possibilitou a comparação do resultado do diagnóstico realizado em campo, com o observado.

A conclusão dos alunos foi à seguinte, a micro bacia das Antas tem representado na cor amarela o pasto, que ocupa até as margens do rio, a mata ciliar se apresenta somente no Viveiro Municipal e alguns pontos isolados. Portanto a ausência de mata ciliar acarreta a enxurrada a erosão e assoreamento na micro-bacia. (Figura 12).



Figura 12 – Conclusão da maquete e apresentação em feiras – Foto: Lucia Helena

Utilizou-se mapas do banco de dados do Una, para estudo, pesquisa, localização, comparação, concretização do conhecimento e familiaridade com as cartas geográficas de do uso e da ocupação do solo, da micro-bacia das Antas.

Esta atividade foi apreciada pelos alunos, que demonstraram curiosidade, atenção, participação, capricho, questionamentos e se sentiram seguros ao apresentá-la nas feiras.

As feiras de Ciências se constituem em uma atividade em que o aluno realiza trabalhos de investigação científica e, posteriormente, faz a demonstração dos resultados obtidos.

Os alunos demonstraram interesse em interagir com as maquetes. O grupo passou a ter destaque na escola, interagindo nas diversas atividades. Assim, constatou-se a importância da Educação Ambiental, como projeto multidisciplinar contínuo nas escolas, pois os alunos passaram a atuar e participar, em diversos eventos, durante o ano letivo (inclusive os propostos pela Secretaria da Educação).

Esse trabalho oportunizou ao professor, verificar as modificações comportamentais dos alunos, o desenvolvimento da capacidade de raciocínio e a evolução de conhecimento no campo técnico-científico. (HENNIG, 1986 p.376).



Figura 13 – Feira do Meio Ambiente da E.E.Monteiro Lobato – Foto: Lucia Helena – 2007.



O papel de iniciar com a prática social consiste em “perceber e denotar”, isto é, identificar o objeto da aprendizagem e lhe dar significação.

Figura 14 – Participação no Seminário de Educação Ambiental do Vale do Paraíba, UNITAU – Foto: Lucia Helena – 2007.

A participação em feiras de ciências constitui na expressão máxima, real e palpável, do produto de um ensino objetivo, de uma atividade criativa, fundamentada na técnica de projetos (HENNIG, 1996, p.377-378). (Figura 14)

A solução dos graves problemas ambientais que se apresentam depende das ações de cada indivíduo. Durante as atividades, colocou-se em observação a forma inadequada como estão sendo tratados os recursos naturais (solo, florestas, campos a bacia hidrográfica etc.)

Todas as atividades desenvolvidas com os alunos possibilitaram uma reflexão mais profunda, com a aquisição de novos conhecimentos, foi possível voltarem à sala de aula e ampliarem os conceitos aprendidos, proporcionando um enriquecimento cultural e ambiental culminando com a divulgação das informações obtidas através da participação nesse trabalho na escola e em eventos.

Quanto à atividade de diagnóstico de estudo do meio. Podemos dizer que a abordagem qualitativa escolhida para esse trabalho é definida como aquela que envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto dos alunos com a situação estudada, enfatizando mais o processo a prática investigativa e a

possibilidade de contextualização, reflexão e apresentação de solução conforme prática de redescoberta sugerida por Hennig (1986) e corrente resolutiva apresentada por Sato.

Segundo esses pesquisadores, a educação ambiental deve estar centrada no estudo de problemáticas ambientais, com seus componentes sociais e biofísicos e suas controvérsias inerentes: identificação uma situação problema, pesquisa desta situação (inclusive análise de valores protagonistas), diagnósticos, busca de soluções, avaliação e escolha de soluções.

A técnica de redescoberta aqui explorada constitui-se em questões apresentadas por escrito aos alunos em folha impressa, tendo o objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos (sensibilização), interesses e expectativas e situações vivenciadas associadas (percepção ambiental) a ação (práxis) e modificação de comportamentos, trata-se de informar ou levar as pessoas a se informarem sobre problemáticas ambientais e desenvolver habilidades para resolvê-las (a implementação de soluções não está incluída nesta proposição).

A seguir, apresentamos o Roteiro de acompanhamento do desenrolar da prática (HENNIG, 1986, p.195), cujo objetivo foi observação de ações antrópicas e o seu efeito no curso da água, tendo como objetivo específico a capacitação dos alunos para observar, analisar, refletir e através de síntese concluir diagnóstico sócio-ambiental com o mínimo de intervenção do professor.

Os alunos observaram o desenrolar da prática, anotaram os dados e os analisaram, fazendo perguntas quando tinham dúvidas e concluindo de acordo com os resultados de sua observação.

Quanto à atividade de observação e ação para a transformação do meio (Técnica de redescoberta), foi pedido para que anotassem dados e observações sobre:

**a) Levantamento e detecção do problema:**

Respostas dos alunos:

- 1) “O problema é o assoreamento. A falta de mata ciliar causa o desbarrancamento, e por esse motivo o rio corre o risco de secar. Se o rio secar, nós vamos ficar sem água de qualidade.”
- 2) “O problema está ocorrendo porque não tem mata ciliar, e assim ocorre assoreamento no rio.”
- 3) “Por falta da mata ciliar está acontecendo assoreamento no rio.”
- 4) “A falta da mata ciliar causa o desbarrancamento e por esse motivo o rio corre risco.”
- 5) “O assoreamento, não tem mata ciliar ai desbarranca por isso o rio corre o risco de secar e nós ficamos sem água de qualidade.”
- 6) “Assoreamento.”
- 7) Não tem mais mata ciliar em alguns lugares, por isso acontece o assoreamento
- 8) O problema é o assoreamento
- 9) “Não tem mais mata ciliar e está acontecendo assoreamento.”
- 10) “ Não tem mais mata ciliar e está acontecendo o assoreamento.”
- 11) “O problema é o assoreamento, com o assoreamento o rio recebe todas as impurezas que existem na terra, deixando a água contaminada, suja, com mau cheiro.”
- 12) “O problema é o assoreamento por falta da mata ciliar e o rio está levando o outro lado que tem a mata e isso está deixando o rio quase sem água.”
- 13) “O problema é o assoreamento do rio que recebe toda a química da terra. A terra cai no rio e por isso o rio pode secar.”
- 14) “O problema é o assoreamento porque não tem mata ciliar, por isso vai desbarrancando tudo, as árvores e o rio perdem a sua função.”
- 15) “O problema está ocorrendo por não ter mata ciliar e por isso acontece o assoreamento no rio.”

- 16) “O problema é o assoreamento. Com o assoreamento o rio recebe todas as impurezas que contém na terra, assim deixando as águas contaminadas.”
- 17) “O problema é o assoreamento do rio, o rio perde a capacidade dele porque a terra ajunta.”
- 18) “Não está tendo a mata ciliar e pode contaminar e diminuir a oferta de água”
- 19) “O Assoreamento, temos que colaborar mais para que a água potável do planeta não se acabe, devemos evitar que as pessoas derrubem as árvores e joguem lixo nos rios que abastecem nossa cidade.”
- 20) “O problema é o assoreamento por falta da mata ciliar o rio está diminuindo e daqui a alguns anos podemos ficar sem água.”

**b) Identificação dos fatores que contribuem para a existência do problema.**

Respostas dos alunos:

- 1) “O principal fator que contribui para a existência do problema é a falta da mata ciliar.”
- 2) “Falta de mata ciliar.”
- 3) “Falta mata ciliar.”
- 4) “Falta mata ciliar.”
- 5) “O principal fator que contribui para a existência do assoreamento é a falta da mata ciliar.”
- 6) “Falta mata ciliar.”
- 7) “A falta de conscientização do Homem, falta da mata ciliar, o lixo é jogado nas águas, acontece a contaminação das águas.”
- 8) “Falta mata ciliar.”
- 9) “A falta de conscientização do Homem, falta da mata ciliar e o lixo que jogam na água, isso que torna a água poluída, contamina o rio e o rio seca.”
- 10) “A falta de conscientização do homem, falta mata ciliar e o lixo joga na água.”
- 11) “Falta de mata ciliar nos lados do rio.”

- 12) “O problema é o assoreamento por falta da mata ciliar. O assoreamento está levando o outro lado que tem a mata e isso está deixando o rio quase sem água.”
- 13) “A falta da mata ciliar nas margens do rio.”
- 14) “O que está faltando à mata ciliar.”
- 15) “Falta de mata ciliar, o rio está sujeito à poluição e o desmatamento.”
- 16) “Falta da mata ciliar nos lados do rio, fazendo com que barrancos e pasto desbarranquem no rio.”
- 17) “Falta mata ciliar.”
- 18) “A poluição dos rios, a falta da mata ciliar e a conscientização do homem.”
- 19) “As pessoas jogam lixo no rio, cortam a mata ciliar, jogam esgoto no rio.”
- 20) “Um dos fatores é a falta da mata ciliar.”

**c) Elabore estratégias de intervenção para sanar o problema detectado no estudo in loco no rio das Antas**

Respostas dos alunos:

- 1) “Plantar novas árvores e manter o ambiente sempre preservado.”
- 2) “Poderíamos plantar árvores, não jogar lixo nos rios e também economizar água.”
- 3) “Plantar árvores, tratar a água e economizar água.”
- 4) “Plantar novas árvores e preservar a natureza.”
- 5) “Cuidar do nosso verde.”
- 6) “Cuidar mais das plantas.”
- 7) “Economizando água, pois ninguém está consciente que ela pode acabar um dia.”
- 8) “Economizar água, parar com a contaminação dos rios e tratar a água do nosso planeta.”
- 9) “A conscientização do homem, e economizar água.”
- 10) “Não jogar lixo onde não se deve.”
- 11) “Parar com o desmatamento e o desperdício da água.”

- 12) “Plantar mais árvores, grama, para contribuir com a mata ciliar.”
- 13) “Incentivar as pessoas a cuidar das matas, porque todos nós precisamos dela, não desperdiçar água, não poluir os rios, ele faz parte da nossa vida.”
- 14) “Temos que cuidar da mata ciliar, porque se não teremos vários problemas igual a esses. Podemos plantar mais árvores, cuidar delas.”
- 15) “Economizar água, não cortar árvores, plantar árvores, não jogar lixo nos rios.”
- 16) “Conscientizar as pessoas que o rio será importante para o futuro de todos.”
- 17) “Conservar o nosso meio ambiente, para manter sempre limpo, economizar água, conscientização popular, porque nós seres humanos não vivemos sem o meio ambiente e sem a água.”
- 18) “Todos comecem a pensar melhor no que fazem pensar um pouco no futuro e ajudar a economizar água, não jogar lixo em lugares indevidos e outros.”
- 19) “Conscientização para evitar que as pessoas parem de jogar esgoto, lixo e parem de cortar a mata ciliar, a economia de água e de luz.”
- 20) “Além de cuidar das nossas matas, saber gastar quantidade de água, porque um dia ficaremos sem ela.”

### **Observação do professor:**

Nessa atividade o aluno interage com o objeto de conhecimento, identifica as contradições sociais e é instrumentalizado para a solução dos problemas.

O movimento do pensamento que vai da sincrese (visão caótica do todo) à síntese (uma rica totalidade de determinações e relações numerosas), passando pela mediação da análise (as abstrações e determinações simples) constitui uma orientação segura tanto para o processo de descoberta de novos conhecimentos (o método científico) como para o processo de transmissão de conhecimentos (o método de ensino) (MATUÌ, 1995, p. 202).

Não se trata de resolver problemas, mas de aproveitar a relação com o meio ambiente como uma esfera de interação essencial para o processo de sensibilização e percepção ambiental para o fundamento de um atuar significativo e responsável.

Na prática o trabalho se mostrou eficaz as atividades de produção artística e concreta mostraram-se eficientes meios de motivação para o conhecimento e expressão das idéias e ações do grupo. Atingiram-se os objetivos estipulados e o levantamento prévio das questões e conhecimentos cotidianos sobre a bacia. Somado á atividade de campo propiciou aos alunos a oportunidade de exercitar em campo práticas que visam despertar a sensibilidade e a percepção ambiental.

As atividades proporcionaram aos alunos, maior autonomia, fortalecimento da auto-estima, e despertaram o interesse por trabalhos em equipe, qualidades consideradas fundamentais ao desempenho do protagonismo juvenil.

Segundo Dias (2004) só mesmo quando cada um internalizar a necessidade dessa mudança e fizer a sua parte, podemos alcançar as mudanças de percepção em nossas relações com o ambiente, agindo em prol da sustentabilidade.

## 6 CONCLUSÕES

A educação tem sido apontada como elemento crítico para o combate à crise ambiental no mundo, pois visa preparar o indivíduo com embasamento científico. Portanto, é através da educação que o indivíduo vai interagir com o meio, desenvolver a capacidade de percepção, reflexão e definir a ação necessária à prática de um novo modelo que alie desenvolvimento e qualidade de vida.

Os objetivos traçados no início do trabalho por meio do embasamento teórico sócio/construtivista foram atingidos, os alunos compreenderam todo o processo e passaram a atuar em diversos projetos da escola com autonomia, organizando horários e distribuindo funções ao grupo.

Ao estabelecer parceria com a polícia florestal e o Viveiro do rio das Antas, Proporcionou-se um aprendizado diferente do que esses alunos adquirem em sala de aula, pois foi possível vivenciar a teoria na prática.

A legislação atual atenta para o desenvolvimento da percepção ambiental da comunidade, para que esta esteja apta a opinar e decidir sobre os futuros projetos de gestão dos recursos hídricos. Portanto ao conhecer a realidade local os alunos estão sendo preparados para assumir postura participativa.

Constatou-se maior sensibilização e preocupação dos alunos em relação à postura da sociedade quanto à degradação das bacias-hidrográficas, à economia dos recursos naturais e campanhas contra o desperdício.

Também constatou-se a relevância do estudo de bacias hidrográficas, por meio de produções de maquete como modelo de ensino eficaz para a discussão da realidade local. Reconstruir a bacia hidrográfica, a partir da produção de maquete, teve o objetivo de contextualizar e de desenvolver a práxis (ação-reflexão-ação). É a ressignificação entre o objeto e o meio, que, por sua vez, tem um elo entre o homem urbano e a natureza, ressaltando a sua relação de dependência e levando o aluno a vivenciar e assumir uma postura crítica que inclua práticas cotidianas e que visem a minimizar os problemas ambientais.

## REFERÊNCIAS E BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ABRAMOWICZ, M. Uma prática docente iluminada pelas reflexões de Paulo Freire. In: SAUL, A. M. (org.). **Paulo Freire: um pensamento atual para compreender e pesquisar questões do nosso tempo: ética, docência e políticas públicas de educação**. São Paulo ; Editora Articulação Universidade/ Escola, 2006. p. 139-146.

ABREU, M. M. B. **Taubaté: de núcleo irradiador de bandeirismo a centro industrial e universitário do Vale do Paraíba**. 2ª ed. Aparecida-SP: Santuário, 1991.

ALMEIDA, R. D. de. **Do desenho ao mapa: iniciação cartográfica na escola**. 4ª ed. São Paulo: Contexto, 2006.

BARBOSA, Vinicius Barros : **Modelagem Interativa do Espaço Social: novas perspectivas para o planejamento**/ Vinicius Barros Barbosa. São José dos Campos: UNIVAP, 2004. 134 f. Dissertação de Mestrado apresentada no Programa de pós graduação em Planejamento Urbano e Regional do Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento da Universidade do Vale do Paraíba, 2004.

BATISTA, G. T.; Targa, M. dos S.; Catelani, C. de S. Plano de bacias do rio Una: resultado do Projeto Una. In: SEMINÁRIO G&DR/MCA - ATIVIDADES RURAIS NO VALE DO PARAÍBA - DO CICLO DO CAFÉ AOS NOSSOS DIAS, 14., 2006. **Mesa redonda...** Taubaté: Unitau, 2006. Disponível em: <http://www.agro.unitau.br:8080/dspace/handle/2315/69> (Una\_Ativ\_Rural2\_Red\_Red.pdf), acessado em abril de 2007.

BRASIL. **Água**./ texto de Silvia Czapski. Brasília: Ministério da Educação: Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade - SECAD; Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental – SAIC. 2008. 20p. (Mudanças ambientais globais: pensar + agir na escola e na comunidade).

\_\_\_\_\_. **Constituição da república federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988. – 16ª edição – atual. e ampl. São Paulo: Saraiva, 1997. (Coleção Saraiva de Legislação).

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais. Brasília: MEC/SEF, 1998. 436p.

CARSON, R. L. **Primavera silenciosa** (Silent Spring). Barcelona: Critica, 2005.

CÍCERO, C. M.; CATELANI, C. de S.; BATISTA, G. T. Reposição florestal e educação ambiental na Bacia do Rio Una, Bacia do Paraíba do Sul. In: SEMINÁRIO G&DR/MCA - ATIVIDADES RURAIS NO VALE DO PARAÍBA - DO CICLO DO CAFÉ AOS NOSSOS DIAS, 14., 2006. **Mesa redonda...** Taubaté: Unitau, 2006. 40p. Disponível em: <http://www.agro.unitau.br:8080/dspace/handle/2315/70> (Una\_Reposicao\_Red.pdf)

DIAS, G. F. **Atividades interdisciplinares de educação ambiental**: manual do professor. São Paulo: Global/Gaia -1994. p. 7–18, MEC – FAE.

\_\_\_\_\_. **Ecopercepção**: um resumo didático dos desafios socioambientais. São Paulo: Gaia, 2004. 63p.

FERREIRA, P. **A biologia e a geografia do Vale do Paraíba**: trecho paulista. São José dos Campos: IEPA, 2007. 192p. II.

GUIMARÃES, S. S. M.; FERREIRA, M. A. L.; MATHEUS, C. E. A utilização da bacia hidrográfica como tema de projetos em educação ambiental – seu significado em uma comunidade carente. In: SIMPÓSIO COMEMORATIVO DE 10 ANOS DO CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL E RECURSOS HÍDRICOS, 2005, São Carlos, **Anais...** São Carlos: CRHEA/SHS/EESC/USP, 2005. p. 206-207.

HENNING, G. J. **Metodologia do ensino de ciências**. Porto Alegre: Mercado Aberto, Porto Alegre-RS, 1986. 416p. (Série Novas Perspectivas, 18)

KOLHER, M. C. M.; PHILIPPI Jr, A. Agenda 21 como instrumento para a gestão ambiental, Cap. 30. In: PHILIPPI Jr, A.; PELICIONI, M. C. (Ed.) **Educação ambiental e sustentabilidade**. Barueri: Manole, 2005. (Coleção Ambiental, 3). p. 713-735.

MARAGON, C. Um terrário para observar o ciclo da água. **Rev. Nova Escola**, n.165, p.40-41, set, 2003. Disponível em: [http://revistaescola.abril.com.br/edicoes/pdf/Esp\\_005/terrario.pdf](http://revistaescola.abril.com.br/edicoes/pdf/Esp_005/terrario.pdf), acessado em abril/2007.

MATUÍ, J. **Construtivismo**: teoria construtivista sócio histórica aplicada ao ensino – São Paulo: Moderna, 1995.

OLIVEIRA, E. S.; DIAS, N. W. ; BATISTA, G. T. Análise físico-ambiental da bacia do rio Una: suporte à análise físico-química da água. In: ENCONTRO ÁGUA E FLORESTA, 2006, Taubaté. **Anais...** Encontro Água e Floresta, 2006.

PIAGET, Jean: **Seis estudos de psicologia**: tradução Maria Alice Magalhães D'Amorim décima-quarta impressão. Rio de Janeiro Editora Forense Universitária Ltda. 1986.

PONTUAL, P. Educação popular na escola: atualidade da visão freireana. In: SAUL, A. M. (org.). **Paulo Freire**: um pensamento atual para compreender e pesquisar questões do nosso tempo: ética, docência e políticas públicas de educação. São Paulo ; Editora Articulação Universidade/ Escola, 2006. p. 35-39.

RIVELLI, E. A. L. Evolução da legislação ambiental no Brasil: políticas de meio ambiente, educação ambiental e desenvolvimento urbano, Cap 11. In: PHILIPPI Jr, A.; PELICIONI, M. C. (Ed.) **Educação ambiental e sustentabilidade**. Barueri: Manole, 2005. (Coleção Ambiental, 3). p.285-302.

SATO, M.; CARVALHO, I. (orgs.) **Educação ambiental**: pesquisa e desafios. Porto Alegre: Artmed, 2006.

SAUL, A. M. (org.). **Paulo Freire**: um pensamento atual para compreender e pesquisar questões do nosso tempo: ética, docência e políticas públicas de educação. São Paulo ; Editora Articulação Universidade/ Escola, 2006.

SILVA, S. S. da et al. Análise de impactos ambientais gerados pela construção de uma barragem na Bacia do Médio Una, Taubaté, SP. In: Seminário de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul: o eucalipto e o ciclo hidrológico, 1., 2007. São Paulo. **Anais...** Taubaté-SP: IPABHI, UNITAU, 2007. pp. 43-50.

SPONTON, M. H. da C. Arte: espaço de investigação, construção e humanização. Cap. 20. In: PHILIPPI Jr, A.; PELICIONI, M. C. (Ed.) **Educação ambiental e sustentabilidade**. Barueri: Manole, 2005. (Coleção Ambiental, 3). p.479-502.

TAGEIN, E. A. Ambientar: arte na educação, Cap. 19. In: PHILIPPI Jr, A.; PELICIONI, M. C. (Ed.) **Educação ambiental e sustentabilidade**. Barueri: Manole, 2005. (Coleção Ambiental, 3). p. 467- 468.

TOLEDO, Renata, Ferraz: Educação Ambiental em Unidades de Conservação. Cap. 32. In PHILIPPI Jr, A.; PELICIONI, M. C. (Ed.) **Educação Ambiental e sustentabilidade**. Barueri: Manole, 2005. (Coleção Ambiental, 3). p. 749 -769.

TUNDISI, J. G. **Água no século XXI**: enfrentando a escassez. 2ª ed. São Carlos: RiMa, IIE, 2005. 248p.

VAZ Nunes. Terrário para observar ciclo da água. Revista Escola: fazer, aprender e brincar,.

VYGOTSKY, Lev Semenovich: **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores/ L. S Vygotsky; organizadores Michael Cole ... (et al.): tradução José Cipolla Neto, Luis Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afeche 6º edição – São paulo Martins Fontes, 1998.

VESENTINI, José William, **Brasil, sociedade e espaço**: geografia do Brasil. 14ª ed. São Paulo: Ática, 2000. 127p.

VIANNA, A. et. al. (orgs.) **Educação ambiental**: uma abordagem pedagógica dos temas da atualidade. 2ªed. rev. Ampl. Rio de Janeiro: CEDI: Koinonia; São Paulo: Ação Educativa; Erechim-RS: CRAB, 1994. 88p. (Programa Nacional do Professor – MEC – FAE).