

**FORMAÇÃO DE PROFESSORES: DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS ESCOLARES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM O USO INTEGRADO DE RECURSOS DE SENSORIAMENTO REMOTO E TRABALHOS DE CAMPO PARA O ESTUDO DO MEIO AMBIENTE E EXERCÍCIO DA CIDADANIA**

**TEACHER TRAINING: DEVELOPMENT OF SCHOOL PROJECTS OF SOCIAL ENVIRONMENT EDUCATION WITH THE USE OF REMOTE SENSING AND FIELD WORKS FOR STUDY OF THE ENVIRONMENT AND THE PRACTICE OF CITIZENSHIP**

**Vânia Maria Nunes dos Santos  
Maurício Compiani**

UNICAMP, Departamento Geociências Aplicadas ao Ensino, Instituto de Geociências, caixa postal 6152, Campinas-SP – ([vania@ige.unicamp.br](mailto:vania@ige.unicamp.br)) ; ([compiani@ige.unicamp.br](mailto:compiani@ige.unicamp.br))

**Resumo:**

Este trabalho integra nossa pesquisa de doutorado em desenvolvimento no Instituto de Geociências da UNICAMP, no Departamento de Geociências Aplicadas ao Ensino. A pesquisa tem por objetivo investigar o desenvolvimento de projetos escolares de educação ambiental com o uso integrado de mapas, fotos aéreas, imagens de satélite e trabalhos de campo. A partir da formação de professores em exercício com referência nos pressupostos da pesquisa ação, temos por meta a construção de novas metodologias de ensino capazes de integrar o potencial didático pedagógico dos referidos recursos e atividades para o estudo do meio ambiente e exercício da cidadania. Esta pesquisa tem por referência os processos e produtos resultantes do curso de formação continuada intitulado “Educação Meio Ambiente e Cidadania: desenvolvimento de projetos escolares de educação sócio ambiental com o uso de sensoriamento remoto e trabalhos de campo para o estudo do meio ambiente e exercício da cidadania”, realizado em Guarulhos-SP.

**Palavras chaves:** formação de professores, educação ambiental, trabalhos de campo, sensoriamento remoto e cidadania.

**Abstract:**

This paper integrates our doctorate research in development at the UNICAMP, Institute of Geosciences, Department of Geosciences applied to teaching. The purpose of the research is to investigate the development of school projects in environment education , integrated to maps, aerial photos, satellite images and field works. Beginning with the formation of teachers who have been practicing teaching, in relation to the presupposed of the action research, we aim the construction of new teaching methodologies which are able to integrate the didact pedagogical potential of the related resources and activities for the environment study and the practice of citizenship. This research has, as references os processes and the products resultant from the continuous formation course entitled “Environment and Citizenship Education: development of school projects of social environment education with the use of remote sensing and field works for study of the environment and the practice of citizenship”, accomplished in Gurulhos-SP.

**Keywords:** teacher training, environment education, field work, remote sensing, citizenship.

## **Introdução:**

A análise da temática ambiental exige o desenvolvimento de estudos numa perspectiva didática e pedagógica interdisciplinar, capaz de articular diferentes saberes e integrar diferentes recursos e atividades considerando as relações entre o local e global. Com base em tais considerações, a nossa pesquisa tem por proposta investigar as possibilidades de integração de diferentes recursos e atividades didático pedagógicas para o estudo do meio ambiente. Neste contexto, revela-se a importância das metodologias de estudo do meio e trabalhos de campo na construção do pensamento geocientífico na escola.

Segundo Compiani (2002), o trabalho de campo pode ser utilizado no ensino como uma estratégia em que todas as coisas possam tomar parte de um processo maior: o efeito holográfico, onde todas as partes contêm o todo. A ideia é enfrentar a dominante fragmentação do conhecimento que bloqueia os mecanismos de análise de problemas reais, ao não facilitar a relação de conceitos, procedimentos e atitudes trabalhados em diferentes matérias do currículo. Por meio das atividades de campo, a categoria geocientífica de "lugar" é entendida como o *locus* de ligação com o todo, uma interação sutil da particularidade e da generalização.

Já as características das fotos aéreas e, sobretudo, das imagens de satélite, ambos produtos do sensoriamento remoto, tais como repetitividade, justaposição de informações, abrangência, cores e formas apresentam grande contribuição para o estudo do meio ambiente. A nossa pesquisa no mestrado (Santos, 2002) indicou que a tecnologia de sensoriamento remoto favorece a uma leitura integrada do meio ambiente, enquanto conteúdo e recurso didático pedagógico para a compreensão do processo de uso e ocupação dos espaços, subsidiando na compreensão das inter-relações entre as questões sociais, econômicas, políticas e culturais que o configuram/constroem, mostrando sua evolução e repercussão em diferentes tempos e espaços. Isto possibilita o desenvolvimento de trabalhos de campo com o uso de mapas, fotos aéreas e imagens de satélite visando a compreensão de problemas sócio ambientais em diferentes escalas de repercussão.

Portanto, junto ao uso de mapas, as imagens de satélite e fotografias aéreas podem contribuir para espacializar e contextualizar problemas sócio ambientais subsidiando a compreensão de suas interações e conseqüências a partir da leitura integrada de diferentes escalas de observação. Quando associados aos trabalhos de campo, o uso dos recursos de sensoriamento remoto pode ganhar maior amplitude possibilitando o estabelecimento de relações entre os âmbitos local, regional e global, ou conforme o nosso estudo em questão na cidade de Guarulhos, entre as micro bacias da região do Cabuçu no Parque Estadual da Cantareira, o município como um todo e a região metropolitana de São Paulo, revelando assim a complexidade da questão sócio ambiental.

Em síntese, os trabalhos de campo e estudos do meio integrados com o uso de mapas, fotografias aéreas e imagens de satélite constituem recursos didáticos pedagógicos fundamentais à compreensão das questões ambientais em sua complexidade, propiciando uma visão articulada das diferentes esferas de repercussão de um problema ambiental em estudo. Isto favorece a compreensão dos problemas sócio ambientais na escola, bem como contribui para a formação de cidadãos críticos e participativos em busca da melhoria da qualidade de vida.

## **A importância da interdisciplinaridade e da contextualização no estudo do meio ambiente:**

A interdisciplinaridade e a contextualização, princípios pedagógicos norteadores dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), exercem importância decisiva na articulação de conteúdos escolares com a realidade vivida pelo aluno, evidenciando o papel da categoria *lugar* na estruturação do currículo. A discussão e o estudo de questões sociais relevantes, como a

questão sócio ambiental, são integradas à proposta educacional dos PCNs sob a denominação de temas transversais.

Se concebermos as disciplinas escolares como instrumentos decorrentes do conhecimento elaborado, através dos quais pretende-se desenvolver a capacidade de pensar, compreender e manejar adequadamente o mundo que nos rodeia, elas não podem se converter em finalidades em si mesmas, descontextualizadas do mundo real, mas sim devem exprimir a problemática cotidiana, de forma a se constituírem em instrumentos significativos para os alunos. Os temas transversais apresentam-se, pois, como propiciadores de condições para o estabelecimento de uma ponte entre o científico e o cotidiano, o que obviamente não implica renunciar às elaborações teóricas imprescindíveis ao avanço do conhecimento científico. Trata-se sim de dar-lhes significado, levando professores e alunos a reconhecer a sua utilidade para a compreensão de situações reais e concretas. Isto torna viável uma concepção de currículo como a adotada nos documentos oficiais do MEC, segundo a qual os conteúdos curriculares seriam o conjunto de discursos (verbais e não verbais) que entram em jogo no processo de ensino/aprendizagem, incluindo: as informações e os conhecimentos prévios que tanto alunos e professores possuem e aqueles que são construídos ao longo do processo educativo e pela interação entre uns e outros; os conteúdos dos planos e programas de estudo (conteúdos programáticos), assim como os das matérias curriculares e dos trabalhos de aula; os procedimentos utilizados para ensinar e aprender; a organização do espaço ocupado; o clima gerado; e o conhecimento construído (e habilidades e competências desenvolvidas) resultante da interação entre todos esses elementos. Tal concepção alicerça, ou serve de suporte, à concepção de escola que supera a de mera transmissora de conhecimentos já produzidos, entendendo-a como instância simultaneamente produtora de conhecimentos (o saber escolar), aqui entendido como o conjunto de disciplinas componentes da escola.

A transversalidade aponta, portanto, para uma transformação da prática pedagógica a medida em que, ao incorporar questões sociais, como a sócio ambiental, busca contribuir para o desenvolvimento da capacidade de compreender e intervir na realidade, por meio do acesso ao conhecimento acumulado e por sua contextualização. No momento em que a transversalidade rompe as barreiras entre as diferentes áreas do saber, ela provoca uma postura epistemológica frente ao conhecimento, que se identifica com a interdisciplinaridade. Isto pressupõe um diálogo entre saberes, uma integração de conhecimentos visando novos questionamentos, novas buscas, enfim, a transformação da própria realidade.

O que está em pauta, portanto, é a construção de uma escola inserida na realidade, que incorpora a questão sócio ambiental à prática pedagógica, considerando a importância da contextualização e da interdisciplinaridade. Ou em outras palavras, considerando o estudo articulado da realidade sócio ambiental local, do lugar, como eixo estruturante da organização do currículo escolar. Isto implica em algo maior. Implica na construção de uma nova concepção de escola, de professor, e até de sociedade, ou como coloca Morin (1999), numa reforma paradigmática do pensamento, considerando a complexidade, que diz respeito a nossa atividade em relação à organização do conhecimento, e, portanto, à nossa visão de mundo. Uma reforma desse porte exige o desenvolvimento de ações didático pedagógicas comprometidas com a transformação, e nos coloca diante de uma questão urgente: a necessidade de formar professores profissionais críticos e reflexivos.

### **A formação de professores críticos e reflexivos:**

O tratamento de temas sócio ambientais na escola vem revelando a importância da formação de profissionais críticos e reflexivos com uma prática construtivista e interdisciplinar,

capazes de compreender as relações entre ambiente e sociedade, bem como as implicações do trabalho pedagógico para o exercício da cidadania.

Para fazer frente às questões sócio ambientais cotidianas a formação de professores deve promover o desenvolvimento de novos conhecimentos e práticas de ensino para o estudo do meio ambiente a partir da pesquisa-ação.

A pesquisa-ação tem importância decisiva na formação do professor crítico e reflexivo na medida em que possibilita a análise e transformação da própria prática pedagógica, bem como a construção de um conhecimento novo, escolar.

Apoiados, portanto, pelos princípios da pesquisa-ação consideramos em nosso trabalho de formação continuada em Guarulhos-SP o desenvolvimento de algumas estratégias para a formação de professores-pesquisadores, segundo Furió & Carnecier (2002):

- Levar em conta as idéias, interesses e necessidades formativas dos professores que participam da formação.
- Favorecer a reflexão coletiva dos professores em pequenos grupos sobre os problemas e dificuldades habituais de aprendizagem.
- Prever a ajuda externa, para as inovações didáticas pretendidas, de um pesquisador experiente como tutor ao grupo de professores com a função de facilitar a inter regulação das tarefas nas equipes.
- Impulsionar a integração teoria-prática e, ao mesmo tempo, fomentar atitudes positivas no professorado para a inovação e investigação didática.

O desenvolvimento de um trabalho pedagógico voltado ao estudo do meio ambiente, considerando os recursos e atividades propostas, implica, dentre outras questões, na necessidade de (re)pensar a prática docente na perspectiva da formação de profissionais críticos e reflexivos, com uma postura interdisciplinar e construtivista, capazes de fazer frente as questões sócio ambientais cotidianas e, neste processo, perceber a contribuição do uso integrado da tecnologia de sensoriamento remoto, trabalhos de campo e estudos do meio, como recursos didático pedagógicos relevantes à compreensão das relações entre ambiente e sociedade e para o exercício da cidadania. Isto implica em perceber que a compreensão das questões sócio ambientais requer o desenvolvimento de raciocínios espaciais e temporais e exige o estabelecimento de relações dialéticas entre o “local” e o “global”, para o entendimento de problemas em diferentes escalas e em sua dinâmica e, portanto, evidencia a importância do desenvolvimento de novas metodologias que possibilitem tal compreensão.

A formação de professores nesta perspectiva deve considerar, segundo Compiani (2002) e Garcia (1987), a adoção de fundamentos ideológicos que norteiem a prática pedagógica, os quais se resumem da seguinte forma:

- Frente ao educador técnico-especialista, se faz necessária à formação do educador investigador e crítico.
- Frente à hierarquização e centralismo dominantes na estrutura escolar, se propõe um modelo interativo que dê conta da horizontalidade e policentrismo necessários para o tratamento dos problemas sócio ambientais.
- Frente à fragmentação e à especialização do saber se propõe a interdisciplinaridade que dê conta dos enfoques de ensino-aprendizagem globalizadores-integralizadores.
- Frente ao individualismo e à competição, se propõe uma investigação da realidade baseada na confrontação de hipóteses, trabalho de grupo e em atitudes solidárias e éticas.
- Frente a descontextualização do conhecimento escolar, se propõem atividades teórico-práticas calcadas em trabalhos de campo, enfocando dialeticamente o local/global, o particular/geral e o generalizável/histórico.
- Frente a um modelo que fomenta a passividade, se propõe a construção ativa de conhecimentos, ação, a participação e a tomada de decisões na solução de problemas que têm implicações políticas, sociais e ambientais.

### **As Geociências e a educação ambiental:**

A Geologia, como ciência histórica, interpretativa e abrangente da natureza (Potapova, 1968, Frodeman, 1995) tem importante contribuição para o entendimento da relação dinâmica entre sociedade e ambiente uma vez que possibilita compreender o desenvolvimento do planeta e seus processos. Considerando que a Geologia/Geociências ao propiciar uma compreensão integrada dos processos terrestres desempenha papel significativo na formação da consciência ambiental, a educação em Geociências tem fundamental contribuição na formação de cidadãos, aqui entendidos como sujeitos capazes de observar/conhecer o seu meio ambiente; refletir sobre este meio e suas determinações, bem como construir soluções para os problemas estudados visando à transformação da realidade sócio ambiental.

Isto implica em por em prática iniciativas pedagógicas transformadoras que considerem:

- O meio ambiente em que o aluno vive;
- As atividades de campo, estudos do meio e dados de sensoriamento remoto como recursos mediadores na construção do conhecimento do aluno sobre este meio ambiente;
- A construção da consciência crítica dos alunos sobre a sua realidade sócio ambiental.

Para tal, entendemos que é preciso considerar o meio ambiente do aluno e, portanto, a sua realidade imediata e a compreensão que estes tem dela, como o ponto de partida das atividades. Apoiados na observação direta da realidade e na utilização dos recursos de sensoriamento remoto, através de um processo dialógico com seus professores, os alunos podem fazer uma releitura crítico construtiva desta realidade, identificar seus problemas sócio ambientais, estabelecer relações entre as informações levantadas, bem como elaborar propostas para a transformação da mesma. A reelaboração da compreensão inicial dos alunos resulta na construção da consciência crítica destes sobre a temática em estudo, constituindo-se, portanto, no ponto de chegada do processo de ensino e aprendizagem.

### **A proposta de formação continuada de professores: o curso de extensão cultural “Educação, Meio Ambiente e Cidadania”:**

Visando contribuir para a formação de professores-pesquisadores em exercício a partir da reflexão sobre a atividade docente em sala de aula e em campo, bem como promover o desenvolvimento de novas metodologias para o estudo do meio ambiente na escola, elaboramos e desenvolvemos em 2004 o curso "Educação, Meio Ambiente e Cidadania: desenvolvimento de projetos escolares de educação sócio ambiental com o uso de sensoriamento remoto e trabalhos de campo para o estudo do meio ambiente e exercício da cidadania"

Este curso teve por objetivo promover o desenvolvimento de projetos escolares de educação sócio ambiental utilizando imagens de satélite, fotos aéreas, mapas e trabalhos de campo com referência em micro bacias urbanas, visando o estudo do meio ambiente e o exercício da cidadania. A área de estudo selecionada foi a "Zona de Defesa do Núcleo do Cabuçu do Parque Estadual da Serra da Cantareira", localizada no município de Guarulhos, na região metropolitana de São Paulo. A referida área de estudo sofreu um forte processo de ocupação desordenada com inúmeros loteamentos clandestinos, o que resultou no comprometimento dos mananciais da região e da qualidade de vida dos seus moradores.

Participaram do curso 20 (vinte) professores de diferentes disciplinas (Ciências, Biologia, Geografia, História, Língua Portuguesa e Artes) de quatro escolas públicas estaduais da região em estudo. O curso foi proposto pela UNICAMP/IG-Departamento de Educação Aplicada

às Geociências, Secretaria da Educação de São Paulo/Diretoria de Ensino Guarulhos-Norte, e Prefeitura Municipal de Guarulhos/Serviço Autônomo de Água e Esgoto-SAAE, e teve como parceiros o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais-INPE e a Universidade de Guarulhos-UnG. A formação dos professores contemplou trabalhos conceituais, experimentais e atividades de campo organizadas em módulos, sendo 32 para formação presencial e 64 para a aplicação/desenvolvimento do projeto de educação sócio ambiental na escola, totalizando 96 horas. Os temas abordados nos módulos de formação presencial foram:

- Considerações metodológicas para a elaboração de projetos escolares

Objetivo do módulo: orientar os professores para a elaboração e desenvolvimento de projetos escolares voltados ao estudo do meio ambiente local, com o uso integrado de recursos de sensoriamento remoto, mapas, trabalhos de campo e estudos do meio.

- Meio Ambiente, Educação e Cidadania: Os Parâmetros Curriculares Nacionais e a questão sócio ambiental

Objetivo do módulo: promover reflexões/discussões conceituais sobre meio ambiente, educação ambiental e temas sócio ambientais cotidianos, bem como sobre o papel da educação escolar para a formação da cidadania, considerando as orientações curriculares oficiais para o tratamento da questão em foco.

- A bacia hidrográfica como unidade de estudo do meio ambiente

Objetivo do módulo: conceituar bacia hidrográfica e identificar seus problemas, bem como mostrar a importância da preservação do ecossistema aquático. Serão abordados: precipitação, geomorfologia/declividade, erosão superficial/assoreamento, preservação do ecossistema, enchentes e poluição difusa.

- Imagens de satélite, fotos aéreas e mapas como recurso didático pedagógico na educação ambiental

Objetivo do módulo: promover o uso de recursos de sensoriamento remoto e cartográficos para a compreensão da forma de uso e ocupação da região em estudo, visando o estabelecimento de relações entre esta forma e suas implicações no meio ambiente em diferentes escalas e para a qualidade de vida, com referência nos recursos hídricos.

- O papel dos trabalhos de campo e estudos do meio

Objetivo do módulo: praticar e discutir os estudos do meio como possibilidades de metodologia e até de novos modos curriculares para o ensino fundamental tratando dos problemas sócio ambientais no contexto das escolas em sua(s) micro-bacia(s), buscando enfoques integralizadores-globalizadores.

Neste curso diferentes atividades foram desenvolvidas com os professores, tanto em sala de aula como em campo.

Em classe, além das aulas expositivas sobre os temas já citados, os professores realizaram exercícios com mapas, fotos aéreas e imagens de satélite. Delimitaram a área de estudo (a região da escola, a micro bacia local, a Zona de Defesa do Núcleo Cabuçu do Parque Estadual da Cantareira, o município de Guarulhos e a região metropolitana de São Paulo) e estabeleceram diferentes relações entre as formas de uso e ocupação e suas implicações no meio ambiente e para a qualidade de vida.

Em campo, os professores realizaram diferentes atividades acompanhados por uma equipe de monitores da UNICAMP, da Universidade de Guarulhos, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais e do Serviço Autônomo de Água e Esgoto da Prefeitura de Guarulhos.

Tais atividades foram organizadas de forma a propiciar:

- O reconhecimento do objeto de estudo: micro bacia hidrográfica
- A observação da micro bacia do Recreio São Jorge
- O cadastro dos problemas locais.

Neste curso diferentes atividades de campo foram trabalhadas com os professores visando à apreensão crítica da realidade sócio ambiental local. Foram elas:

- Estudo do meio

Os professores realizaram o estudo da paisagem na micro bacia do Recreio São Jorge, na região do Cabuçu em conjunto com a equipe de monitores do curso. Foi proposto aos professores o desenvolvimento desta atividade com seus alunos na micro bacia próxima a escola, para que estes (re)conheçam o meio em que vivem através do desenvolvimento de diferentes atividades didático pedagógicas, tais como registros fotográficos, relatórios de campo, desenhos e entrevistas com moradores, visando a apreensão crítica da realidade sócio ambiental local.

- Coleta e análise de amostras d'água

Os professores coletaram amostras d'água na micro bacia em estudo. Em seguida eles foram orientados para a realização da análise físico química das amostras coletadas, visando a verificação dos índices de oxigênio dissolvido e de coliformes fecais, bem como receberam kits didático demonstrativos para desenvolverem esta atividade com seus alunos nas micro bacias próximas as escolas.

- Mapeamento Sócio Ambiental

Esta atividade teve por objetivo mapear/identificar as características sócio ambientais da área de estudo visando a elaboração de um diagnóstico para reflexões sobre a qualidade de vida na região. Foram utilizados mapas em diferentes escalas, fotos aéreas e imagens de satélite com o objetivo de compreender a forma de uso e ocupação da região em estudo, bem como sua implicação no meio ambiente em diferentes escalas. Os professores receberam mapas e fotos aéreas do bairro/região da sua escola e ainda imagens de satélite do município de Guarulhos e da região metropolitana de São Paulo, visando o desenvolvimento posterior desta atividade com seus alunos.

- Roteiros Ambientais

Os Roteiros Ambientais se constituíram em visitas monitoradas a diferentes “espaços ecológicos” com o objetivo de conhecer paisagens e/ou atividades relacionadas com o meio ambiente. Os professores participantes do curso realizaram visitas monitoradas ao Parque Estadual do Cabuçu, na região da Serra da Cantareira. Fizeram trilhas na mata e atividades de sensibilização, bem como conheceram a represa do Cabuçu e as instalações da Estação de Tratamento de Água (ETA-Cabuçu), responsável por parte do abastecimento de água do município de Guarulhos. Os professores foram orientados para realizar esta atividade com seus alunos visando, inclusive, o estabelecimento de relações/paralelos entre diferentes formas de uso e ocupação dos espaços (centros urbanos, bairros periféricos, zona rural, etc..) e suas implicações para o meio ambiente e para a qualidade de vida.

Nas saídas a campo foi proposto aos professores a elaboração de um "Cadastro de Elementos Ambientais de Micro bacias Urbanas". O referido cadastro foi elaborado a partir de grupos temáticos, denominado V.E.R.A.H.:

- (V.) Vegetação
- (E.) Erosão
- (R.) Resíduos sólidos

- Água
- (H.) Habitação e ocupação

Para a realização desta atividade os professores se orientaram a partir do seguinte roteiro:

- Organizar 5 grupos interdisciplinares (um para cada tema) mesclando os professores das 4 escolas participantes.
- Analisar a foto aérea e o mapa da região de estudo
- Se localizar e refazer o percurso da aula de campo anterior, com o auxílio da foto aérea e do mapa
- Observar durante o percurso os aspectos referentes ao tema do grupo
- Localizar no mapa e ou na foto aérea o que foi observado
- Criar uma legenda
- Descrever os registros
- Propor soluções para os problemas observados
- Explicar o significado desse levantamento para o estudo da micro bacia

Após as atividades de campo os professores se reuniram em suas respectivas escolas, nos horários de HTPC, e elaboraram um relatório geral abordando todos os temas analisados na micro bacia em estudo. Cada escola apresentou o seu relatório as demais.

Como culminância da proposta de formação continuada, os professores elaboraram e desenvolveram com seus alunos um projeto interdisciplinar de educação sócio ambiental voltado ao estudo do bairro/região da sua escola, com referência na análise da micro bacia local. Neste projeto os professores utilizaram trabalhos de campo e estudos do meio com o uso de mapas, fotografias aéreas, imagens de satélite e destacaram uma questão/tema de relevância local para nortear o estudo escolar.

## **Resultados:**

Como produto da formação em exercício destes professores foram elaborados quatro projetos de educação ambiental voltados ao estudo da Zona de defesa do Núcleo Cabuçu do Parque Estadual da Cantareira em Guarulhos. Os projetos escolares foram desenvolvidos durante o ano letivo de 2004 com a nossa orientação/participação nos HTPCs das quatro escolas participantes. Cabe destacar que nestes encontros procuramos desenvolver um trabalho coletivo de reflexão crítica sobre a prática dos professores participantes através da pesquisa-ação, visando a compreensão dos processos didático pedagógicos e a construção de novas formas de ensino com o uso de trabalhos de campo e estudos do meio com mapas e recursos de sensoriamento remoto.

No desenvolvimento dos projetos de educação ambiental os alunos fizeram uma leitura integrada da região do Cabuçu, diagnosticando problemas e implicações a partir da análise das micro bacias locais. Utilizaram mapas da área de estudo, fotografias aéreas e imagens de satélite, visando georeferenciar os dados coletados no estudo do meio, bem como relaciona-los de forma a compreender sua dinâmica espacial e temporal, já que dispunham de diferentes formas de representação do espaço com datas/períodos deferentes.

Nos trabalhos de campo com o uso de mapas, por exemplo, os alunos localizaram e delimitaram a micro bacia, bem como definiram pontos para coleta de amostras d'água para posterior análise de oxigênio dissolvido e coliformes fecais. Identificaram ainda possíveis fontes poluidoras e demais elementos ou indicadores sócio ambientais importantes à compreensão do ambiente em estudo.

Outra atividade realizada pelos alunos com os recursos propostos foi a elaboração de mapas temáticos sobre a região de estudo. Foram mapeados temas como: resíduos sólidos, recursos hídricos, erosão, habitação e vegetação. Nesta atividade os alunos se dividiram em grupos para identificar em campo os respectivos temas. Posteriormente, visando a integração dos dados coletados sobre a região, os alunos colocaram as informações registradas nos mapas temáticos em folhas de papel vegetal e fizeram uma sobreposição das mesmas, criando o que professores e alunos chamaram de “Sistema de Informações Geográficas do Cabuçu”.

Observamos que os trabalhos de campo foram essenciais para o (re)conhecimento do local de estudo, possibilitando o contato direto dos alunos com o meio ambiente e seus processos. Os trabalhos de campo associados aos recursos de sensoriamento remoto possibilitaram a construção de uma visão ampla e integrada da problemática sócio ambiental em análise. Isto se exemplifica com a mudança na percepção de vários alunos sobre a questão da preservação da mata do Cabuçu. Num primeiro momento, apenas com a observação local, muitos superestimavam a “quantidade de verde” e achavam até um certo exagero a luta pela sua preservação. Posteriormente, com o auxílio da foto aérea e imagens de satélite, os alunos contextualizaram os dados locais e “perceberam” a importância e necessidade da mata e suas nascentes para o município como um todo.

Concluimos, com base na análise dos depoimentos e trabalhos apresentados, que o uso dos recursos de sensoriamento remoto contribuiu para que estes alunos estabelecessem relações entre o local e o global, ou melhor, entre a “visão horizontal local e pontual”, propiciada pelo campo e uma “visão vertical e contextualizada”, propiciada pela foto aérea e imagens de satélite.

Para a apresentação de resultados, realizamos em dezembro de 2004 o “1º Seminário de Trocas Metodológicas em Educação Ambiental para Políticas Públicas”. O evento contou com a participação de autoridades do poder público de Guarulhos, universidades e instituto de pesquisas, bem como as escolas e comunidade da região do Cabuçu. Professores e alunos das escolas participantes apresentaram os projetos de educação sócio ambiental elaborados por suas escolas, bem como as metodologias por eles desenvolvidas para o estudo do meio ambiente com os recursos e atividades propostas. Junto à apresentação de “diagnósticos sócio ambientais locais”, as escolas mostraram jogos e outros recursos didático-pedagógicos criados por alunos e professores, os quais procuraram integrar dados de pesquisas de campo com mapas em diferentes escalas, fotos aéreas e imagens de satélite.

Em linhas gerais, os projetos apresentados mostraram preocupação com os problemas da realidade sócio ambiental local e como com a conscientização da comunidade, bem como apresentaram propostas para ações escolares e para o poder público visando melhorias para a região.

Os resultados apresentados indicaram que o enfrentamento das questões sócio ambientais na escola oportuniza o desenvolvimento de projetos de educação ambiental como contribuição à formação de professores críticos e reflexivos, bem como para o processo de construção da consciência ambiental para a conquista da cidadania.

Os projetos escolares desenvolvidos, conforme os registros apresentados, contribuíram para a construção de uma visão holística das questões sócio ambientais ao propiciar, através do uso integrado de dados de sensoriamento remoto, trabalhos de campo e estudos do meio, a inter-relação entre ambiente, Geociências e sociedade, bem como promoveu a formação de alunos/cidadãos críticos e participativos capazes de compreender o meio ambiente em que vivem e contribuir para a melhoria da qualidade de vida.

**Referências:**

- Carles, F. y Jesús, C. El desarrollo profesional del profesor de ciencias mediante tutorías de grupos cooperativos: estudio de ocho casos. In: **Enseñanza de las Ciencias**, 20 (1), 47-73, 2002.
- Compiani, M. **Geociências no ensino fundamental e a formação de professores: o papel dos trabalhos de campo**. Tese de livre docência. Departamento de Geociências Aplicadas ao Ensino. IG/UNICAMP, 2002.
- Diniz-Pereira, J.E. y Zeichner, K.M. (orgs.). **A pesquisa na formação e no trabalho docente**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.
- Frodeman, R. O raciocínio geológico: a Geologia como ciência interpretativa e histórica. In: **GSA Bulletin**, v.107, n.8, p.960-968, 1995.
- García, E. La interacción con el medio en relación con la investigación en la escuela. **Investigación en la Escuela**, Sevilla, n.1, pp.57-62, 1987.
- Gil -Perez, D. y Carvalho, A. M. P. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 5ª edição. São Paulo: Cortez, 2001.
- Menbiela, P. Investigación-acción en el desarrollo de proyectos curriculares innovadores de ciencias. In: **Enseñanza de las Ciencias**, 20(3), 443-450, 2002.
- Morin, E. Da necessidade de um pensamento complexo. In: Martins e Silva (orgs). **Para navegar no séc.XXI**. Porto Alegre: Sulina/EDIPUCRS, 1999. pp.19-42.
- Potapova, M. S. Geology as an historical science of nature. In: **Interaction of the sciences in the study of the Earth**. Moscou: Progress Publishes, pp. 117-126, 1968.
- Santos, V.M.N. **Escola, cidadania e novas tecnologias: o sensoriamento remoto no ensino**. São Paulo: Ed. Paulinas, 2002.