

Formação de professores para o estudo do ambiente: projetos escolares e a realidade socioambiental local*

Vânia Maria Nunes dos Santos

Professora participante do Programa de Ensino e História de Ciências da Terra do Instituto de Geociências da Unicamp, Pós-Doutoranda na FEUSP
vania.mns@uol.com.br

Maurício Compiani

Instituto de Geociências Unicamp, Campinas, SP.
compiani@ige.unicamp.br

ABSTRACT *TEACHER EDUCATION FOR ENVIRONMENTAL STUDY: SCHOOL PROJECTS AND LOCAL ENVIRONMENT.* This work shows the process and results obtained from my doctorate research, done at Geosciences Institute/Unicamp in 2006. The goals of this research were to investigate the development of scholar socio-environmental education projects, made during the program Continuous Education of Teachers, with the integrated use of remote sensing resources and field work on urban micro basins at the city of Guarulhos-SP. The aim of the school projects was to contribute to the formation of acting teachers-researchers, based on the analysis of teaching activities, on the building-up of new knowledge and on procedures to study the environment, taking into account the relations local/global at the analysis of the problems focused. When these projects incorporate social-environmental questions to the pedagogic practice, they aim to contribute to insert the school in the reality of the surroundings, considering it as the axis that structures the curriculum from the school.

*Este artigo deve ser referido como segue:

Santos V. M. N. dos, Compiani M. 2009. Formação de professores para o estudo do ambiente: projetos escolares e a realidade socioambiental local. *Terræ Didática*, 5(1):72-86 <<http://www.ige.unicamp.br/terraedidatica/>>

KEYWORDS *Teacher training, school projects, environmental education, field work.*

RESUMO *Este trabalho objetiva apresentar os processos e resultados da pesquisa de doutorado, com o referido título, defendida no IG/Unicamp em 2006. A pesquisa teve por objetivo investigar o desenvolvimento de projetos escolares de educação socioambiental realizados a partir da formação continuada de professores, com o uso integrado de recursos de sensoriamento remoto e trabalhos de campo em microbacias urbanas em Guarulhos-SP. Com referência na pesquisa-ação, os projetos escolares tiveram por meta contribuir para a formação de professores críticos e inovadores em exercício a partir da reflexão sobre a atividade docente, bem como para a construção de novos conhecimentos e metodologias para o estudo do ambiente, considerando as relações local/global na análise de problemas. Ao incorporar a questão socioambiental à prática pedagógica, os projetos escolares buscaram contribuir para a inserção da escola na realidade, considerando o lugar como eixo estruturante do currículo escolar.*

PALAVRAS-CHAVE *Formação de professores, projetos escolares, educação ambiental, trabalhos de campo.*

Introdução

A pesquisa intitulada *“Formação de professores para o estudo do ambiente: projetos escolares e a realidade socioambiental local”* resulta de experiências com o desenvolvimento e coordenação de programas de educação socioambiental voltados à formação continuada de professores, realizados desde 1993 em diferentes cidades paulistas, e tem por referência a experiência realizada no município de Guarulhos, SP.

Visando o aprimoramento do programa intitulado *“Guarulhos: Saneamento Ambiental e Qualidade de Vida”*, desenvolvido pela Prefeitura de Guarulhos/ SAAE-Serviço Autônomo de Água e Esgoto, sob nossa coordenação técnica, elaboramos uma proposta para a formação continuada de professores em exercício para a prática da educação socioambiental. Esta proposta foi organizada a partir do curso de extensão cultural intitulado *“Educação, Meio Ambiente e Cidadania: desenvolvimento de projetos escolares de educação socioambiental com o uso de sensoriamento remoto e trabalhos de campo para o estudo do meio ambiente e exercício da cidadania”*, cujos processos e resultados se constituíram em nosso objeto de pesquisa no doutorado.

A nossa pesquisa teve por objetivo investigar o desenvolvimento de projetos escolares de educação socioambiental realizados a partir da formação dos professores em exercício, com o uso integrado de recursos e de sensoriamento remoto e trabalhos de campo em microbacias localizadas na periferia de Guarulhos, junto à área de mananciais da Grande São Paulo. Com o desenvolvimento dos projetos nas escolas os professores participantes tiveram por meta a construção de novos conhecimentos e procedimentos de ensino, capazes de integrar diferentes recursos em atividades didático-pedagógicas para o estudo do ambiente local e exercício da cidadania.

Trabalhamos em nossa pesquisa com os referenciais da pesquisa-ação, aqui entendida como a alternativa epistemológica na qual pesquisador e pesquisados são sujeitos ativos na produção do conhecimento. Nossa meta foi realizar um trabalho de reflexão crítica com os professores sobre suas práticas, visando à compreensão dos processos didático-pedagógicos desenvolvidos para o uso dos recursos propostos, bem como para a construção de novas formas de conceber a ação docente e entender o mundo à volta.

Tivemos como questão de pesquisa compreender a contribuição do desenvolvimento de projetos escolares para a formação de professores, bem como para o tratamento de temas geocientíficos e desenvolvimento da educação socioambiental na escola, enquanto suporte ao desenvolvimento de posturas críticas e participativas em busca de melhoria da qualidade de vida na região de estudo.

O contexto da pesquisa

Os projetos educacionais desenvolvidos necessitam ser analisados à luz de um contexto de múltiplas relações e determinações. Esse contexto, reflete a complexa sociedade do conhecimento, que vem exigindo mudanças profundas no que se refere à visão de mundo, de indivíduo, de tempo, de espaço, entre outras. A educação, e por consequência as escolas, devem estar inseridas neste movimento de mudanças, contribuindo para a releitura da realidade em que vivemos. E, nesse sentido, a conexão da realidade e seus problemas com os conteúdos curriculares assumem importância significativa.

No paradigma conservador sustentado pela compartimentalização do saber, a organização formal do conhecimento se estrutura através de disciplinas, as quais, por sua vez, modelam os currículos escolares. Contudo, no mundo contemporâneo, novos campos do conhecimento científico vêm sendo criados e, dentre estes, destaca-se as “ciências ambientais”, novo território do saber formado pela intersecção de vários campos de saberes. Vale lembrar que as ciências ambientais, assim como outros campos de conhecimento contemporâneos, vêm sendo criados a partir do rompimento (ou flexibilização) das fronteiras disciplinares, bem como da criação de redes de relação, de conhecimentos e de comunicação.

A superação do modelo tradicional de ensino alicerçado em um currículo organizado pela lógica das disciplinas científicas e, normalmente, com uma atitude passiva do aluno, isto é, sem metodologias que enfatizem a construção ativa dos conhecimentos por parte do aluno, exige, dentre outras ações, a transformação dos procedimentos e atitudes didático-pedagógicos na escola, bem como uma concepção de currículo que se construa na continuidade vivida da própria experiência dos sujeitos inseridos no cotidiano da prática social.

Isto implica, sobretudo, repensar a formação de professores considerando, segundo Garcia (1987) e Compiani (2003), a adoção de fundamentos ideológicos capazes de contribuir para a transformação da prática pedagógica, os quais se resumem da seguinte forma:

- Frente ao educador técnico-especialista, se faz necessária a 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 socioambientais.
- 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 à 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, a participação e a tomada de decisões na solução de problemas que têm implicações sociais, ambientais e políticas.

Na experiência desenvolvida em Guarulhos, dezessete professores de diferentes disciplinas (Ciências, Geografia, História, Matemática, Língua Portuguesa e Artes) de quatro escolas públicas de ensino fundamental localizadas na área de estudo (E.E. Recreio São Jorge, E.E. Bom Pastor, E.E. Francisco Milton de Andrade e E.E. Maria Helena Faria Lima e Cunha), participaram de um processo de formação continuada em exercício visando o desenvolvimento de projetos de ensino com seus alunos de 5^a a 8^a séries voltados ao estudo do meio ambiente da região. Nestes projetos podemos identificar a realização de diferentes atividades em sala de aula e em campo, tais como: leitura de mapas em diferentes escalas; interpre-

tação de imagens de satélite e fotografias aéreas; estudos do meio em microbacias; realização de roteiros ambientais; elaboração de diagnósticos socioambientais das áreas de estudo e entrevistas com moradores locais. As atividades realizadas tiveram por objetivo compreender a realidade socioambiental da região de estudo, bem como suas implicações e repercussões na qualidade de vida da comunidade.

Os trabalhos de campo associados ao uso de mapas, fotografias aéreas e imagens de satélite contribuíram para a compreensão do processo de uso e ocupação do espaço local (a microbacia), bem como para o estabelecimento de relações em diferentes escalas de observação e apreensão da realidade socioambiental em estudo. Favoreceu na elaboração de novas percepções sobre o ambiente a partir da compreensão das inter-relações entre a “visão horizontal e pontual” (restrita ao local), e a “visão vertical e abrangente” (o local no seu contexto, em diferentes escalas). Isto contribuiu para a superação de uma visão fragmentada e compartimentalizada ainda presente nas escolas diante da abordagem de fenômenos complexos como os ambientais, promovendo a apreensão sistêmica deste à medida que os alunos perceberam que os problemas da microbacia não se restringiam e nem se explicavam pontualmente, mas sim, estabeleciam diferentes relações e implicações com o bairro, município e região. Ou melhor, “implicam” e são “implicados” num ir e vir constante.

Com o desenvolvimento dos projetos, alunos e professores fizeram uma (re)leitura crítico-construtiva da realidade local. Identificaram problemas socioambientais nas microbacias estudadas, coletaram e analisaram dados. Estabeleceram relações entre as informações levantadas e elaboraram propostas para a solução de problemas. As propostas escolares vislumbraram a possibilidade de transformação da realidade local e, nesse sentido, se constituíram em exercícios de cidadania dos sujeitos da educação (alunos e professores), na qualidade de sensibilizadores e propiciadores de uma sintonia fina entre conhecimento, cidadania e melhoria da qualidade vida.

O levantamento e estudo de problemas socioambientais locais favoreceram a produção de conhecimentos articulados, singulares e originais sobre a região de estudo. Com isso, o *lugar* se configurou, ao mesmo tempo, como objeto de

estudo, de problematização e investigação escolar, bem como de síntese, espaço promotor/possibilitador da produção de novos saberes e posturas. Ao tomar o lugar como lócus do processo de ensino e aprendizagem, os projetos escolares contribuíram para a construção de uma nova concepção de currículo escolar. Ao contrário da ideia equivocada de “contextualizar” conteúdos pré-definidos, geralmente listados nos livros didáticos, os alunos de Guarulhos, com base na sua vivência, articularam os conteúdos escolares com a realidade local.

Os procedimentos didáticos experimentados pelos professores, orientados pela reflexão sobre suas práticas, possibilitaram a estes aprender enquanto ensinavam. Isso porque o ensino escolar, como processo específico de comunicação, estabelece relações sócio-pedagógicas entre alunos e professores capazes de colocar os diferentes conhecimentos de que são portadores em um circuito aberto e contínuo, baseado no diálogo e orientado pela reflexão-ação. Este processo contempla uma concepção de conhecimento integrado, segundo a qual é possível e desejável alcançar e/ou construir o saber a partir de variados e diferentes “nós da rede” ou malha em que o conhecimento se trama e se apresenta.

No caso dos procedimentos desenvolvidos em Guarulhos, é possível identificar:

- Nas Geociências, na educação ambiental, na formação continuada dos professores, no uso das imagens de satélite, fotografias aéreas e mapas, nos trabalhos de campo, na reestruturação do currículo, nas práticas de interdisciplinaridade e contextualização e no exercício da cidadania, alguns dos “nós” que compõem esta rede de intermináveis cadeias que é o conhecimento.
- Nos processos de pesquisa e desenvolvimento dos projetos de ensino, uma das funções sociais da escola como centro socializador/construtor/irradiador de conhecimentos e promotor de novos comportamentos.

Em nossa pesquisa, a formação de professores, bem como os projetos de ensino voltados ao estudo de problemas da realidade socioambiental local e a valorização do lugar como eixo estruturante do currículo escolar, configuraram os “nós” centrais desta rede de conhecimentos para a qual esse estudo pretendeu contribuir.

O estudo do meio ambiente e a formação de professores em exercício

A necessidade de a escola tratar os temas socioambientais vem revelando a importância dos professores compreenderem a contribuição das Geociências para o entendimento das relações entre ambiente e sociedade. Contudo, o cotidiano escolar parece ainda revelar uma realidade adversa. É possível observar, em algumas escolas, que as dimensões de tempo e espaço ainda são ignoradas ou mal consideradas no estudo do meio ambiente, como reflexo da compreensão estática da vida social. Isto se reflete no desenvolvimento de um ensino descontextualizado, preso a aulas tradicionais, mapas e livros didáticos desatualizados que acabam por “excluir” o ser humano, suas necessidades e suas interações ao abordar o tema em questão. O ensino descontextualizado ignora o espaço e seus problemas, impedindo que o meio seja percebido como resultado de relações desiguais dos seres humanos entre si e com a natureza e, portanto, como produto de relações socioambientais.

O tratamento dos temas ambientais na escola, na perspectiva de compreensão da sua complexidade, requer o estabelecimento de múltiplas relações considerando diferentes aspectos, tais como, naturais, culturais, econômicos, políticos, técnicos e científicos, na apreensão crítica dos problemas socioambientais no contexto local e em suas conexões, para o conhecimento e transformação da realidade. Isto exige um novo olhar sobre o processo de formação de professores, considerando as relações sociedade/natureza na perspectiva do desenvolvimento de novos valores e atitudes docentes e novos saberes interdisciplinares.

Em Guarulhos, a nossa experiência se desenvolveu a partir do curso de extensão cultural intitulado “Educação, Meio Ambiente e Cidadania: desenvolvimento de projetos escolares de educação socioambiental com o uso de sensoriamento remoto e trabalhos de campo para o estudo do meio ambiente e exercício da cidadania”. O curso foi organizado por: IG/Unicamp, Diretoria de Ensino de Guarulhos Norte e Serviço Autônomo de Água e Esgoto da Prefeitura de Guarulhos-SAAE, e teve como parceiros a Universidade de Guarulhos e o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. O objetivo geral foi promover a qualificação escolar do lugar/ambiente onde a escola se localiza. Os objetivos específicos foram: contribuir para a formação de

professores críticos e inovadores em exercício; promover o desenvolvimento de projetos escolares de educação socioambiental, utilizando trabalhos de campo com mapas, fotografias aéreas e imagens de satélite com referência no estudo de microbacias; contribuir a partir da reflexão sobre a prática docente para a construção de novos conhecimentos e procedimentos metodológicos, levando os professores a descobrirem-se como criadores de conhecimento e cultura docente e elevar sua auto-estima.

Os professores participantes elaboraram projetos interdisciplinares de educação socioambiental voltados ao estudo do bairro/região da sua escola, com referência na análise da microbacia local. Para o desenvolvimento deste projeto os professores deveriam destacar questões/temas de relevância local para nortear o estudo escolar.

Esta experiência teve por área de estudo a região denominada “Zona de Defesa do Núcleo Cabuçu do Parque Estadual da Cantareira”, localizada na periferia de Guarulhos, caracterizada por ocupações irregulares com população de baixa renda, serviços públicos precários e sérios problemas socioambientais. A referida experiência teve ainda por objetivo contribuir, por meio dos projetos escolares, com o “Projeto Cabuçu: Diagnóstico Ambiental para o Manejo Sustentável do Núcleo Cabuçu do Parque Estadual da Cantareira e Áreas Vizinhas do Município de Guarulhos”, desenvolvido na região com o apoio da Fapesp/políticas públicas (Oliveira 2005).

O conteúdo proposto na formação dos professores

A referida formação de professores contemplou o desenvolvimento de discussões conceituais, trabalhos experimentais e atividades de campo. O curso totalizou noventa e seis (96) horas, sendo trinta e duas (32) horas para a formação presencial em cinco (5) módulos temáticos e sessenta e quatro (64) horas para o desenvolvimento do projeto de educação socioambiental nas escolas. Os temas abordados nos módulos de formação foram os seguintes:

- 1º Módulo - Considerações metodológicas para a elaboração de projetos escolares

Objetivo: orientar os professores para a elaboração e desenvolvimento de projetos escolares

voltados ao estudo do meio ambiente. Este módulo foi desenvolvido simultaneamente aos demais.

- 2º Módulo - Meio Ambiente, Educação e Cidadania: Os Parâmetros Curriculares Nacionais e a questão socioambiental

Objetivo: promover reflexões/discussões conceituais sobre meio ambiente, educação ambiental e questões socioambientais cotidianas, bem como sobre o papel da educação escolar para a formação da cidadania, considerando as orientações curriculares oficiais para o tratamento da temática em foco.

- 3º Módulo - A bacia hidrográfica como unidade de estudo do meio ambiente

Objetivo: conceituar bacia hidrográfica e identificar seus problemas, bem como mostrar a importância da preservação do ecossistema aquático. Destaca-se a abordagem dos seguintes temas: precipitação, geomorfologia/declividade, erosão superficial/assoreamento, preservação do ecossistema, enchentes e poluição difusa.

- 4º Módulo - Imagens de satélite, fotos aéreas e mapas como recurso didático pedagógico na educação socioambiental

Objetivo: 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 e para a qualidade de vida em diferentes escalas, com referência nos recursos hídricos.

- 5º Módulo - O papel dos trabalhos de campo e estudos do meio: elaboração de trabalhos de campo e projetos escolares no ensino fundamental para o tratamento de problemas socioambientais

Objetivo: praticar e discutir os estudos do meio como possibilidades de metodologia e até de novos modos curriculares para a organização do ensino fundamental tratando dos problemas socioambientais em contextos das escolas em sua(s) microbacia(s), buscando enfoques integralizadores-globalizadores.

As atividades de campo realizadas na formação

Neste curso diferentes atividades de campo foram experimentadas com os professores, visando posterior desenvolvimento com seus alunos junto às microbacias próximas as escolas. Foram elas:

» Estudo do meio local:

Os professores realizaram o estudo da paisagem da microbacia do Recreio São Jorge em conjunto com a equipe de monitores do curso. Foram desenvolvidas diferentes atividades didático-pedagógicas, tais como registros fotográficos, relatórios de campo, desenhos e entrevistas com moradores, visando à apreensão crítica da realidade socioambiental local.

» Coleta e análise de amostras de água:

Os professores coletaram amostras de água na microbacia do Recreio São Jorge. Em seguida, 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 microbacias próximas as escolas.

» Mapeamento socioambiental:

Esta atividade teve por objetivo mapear/identificar as características socioambientais da área de estudo visando à elaboração de um diagnóstico para subsidiar 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, bem como suas implicações no meio ambiente em diferentes escalas. Nas saídas a campo os professores elaboraram um “*Cadastro de elementos ambientais de microbacias urbanas*”. O referido cadastro foi elaborado a partir de grupos temáticos, os quais denominamos de V.E.R.A.H.: (V.) Vegetação; (E.) Erosão; (R.) Resíduos sólidos; (A.) Água; (H.) Habitação e ocupação.

» Roteiros Ambientais:

Os Roteiros Ambientais se constituíram em visitas monitoradas com o objetivo de conhecer diferentes paisagens/atividades relacionadas com o ambiente da região. 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. Os professores foram orientados a realizar esta atividade com seus alunos, visando, inclusive, o estabelecimento de relações/paralelos com 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.

As práticas de orientação de professores e a construção dos projetos escolares

Uma questão importante abordada por nossa pesquisa foi compreender como se dão os espaços coletivos de aprendizagem docente. Os encontros do grupo de professores, tanto nos HTPCs (horários de trabalho pedagógico coletivo) como nas atividades de campo se constituíram em oportunidades significativas de aprendizagem para todos os participantes.

Entendíamos que a inserção do professor no processo de construção de um projeto escolar interdisciplinar poderia se constituir em uma experiência rica para sua formação, considerando o desenvolvimento de novas atitudes e práticas necessárias ao atendimento de objetivos comuns característicos dos trabalhos em grupo. Foi por esta razão que os projetos escolares de educação socioambiental elaborados pelos professores em suas escolas se colocaram como um importante foco de análise em nossa pesquisa.

Visando promover junto aos professores um exercício de reflexão, autonomia e criação, a partir da investigação sobre a prática docente procuramos nos orientar, resumidamente, considerando os seguintes procedimentos:

- Problematizar a prática pedagógica frente ao desafio de tratar questões socioambientais na escola, visando à percepção e compreensão sobre a complexidade da realidade educacional e socioambiental.
- Fomentar o debate entre os participantes e organizar as ideias surgidas nas discussões sistematizando-as em questões.
- Planejar e avaliar ações coletivamente, considerando

o desenvolvimento do projeto escolar de educação socioambiental da escola.

- Promover novas questões e sugestões didáticas no grupo, visando novas reflexões e novas propostas de ações.
- Transformar dificuldades em desafios por meio da superação de etapas de problematização, planejamento, ação, reflexão e novo planejamento.

O processo de refletir *na e sobre* a ação pedagógica é algo profundamente complexo, que implica conceber os professores como participantes ativos no processo de investigação. Isto nos levou a criar um espaço de diálogo e auto-crítica, capaz de estimular os professores a refletirem sobre seus problemas cotidianos de forma a transformá-los em problemas de pesquisa, cuja busca de soluções, reestruturações e re-significações implicou a adoção da pesquisa-ação, aqui entendida para além de um conjunto de técnicas de pesquisa, mas como uma preocupação contínua com as relações entre teoria e prática educacionais e sociais (Diniz-Pereira & Zeichner 2002).

Como formadora/pesquisadora procuramos desenvolver espaços coletivos de reflexão sobre as práticas didáticas dos professores e sobre as investigações desenvolvidas pelo grupo. Diante do nosso desafio de tratar questões/problemas socioambientais na escola, foi fundamental desenvolver estratégias para que os professores percebessem a importância da sua prática no processo de construção dos conceitos dos alunos, bem como a necessidade de rearticular os conteúdos escolares com a realidade destes, visando à contextualização do ensino e a possibilidade destes alunos analisarem e se posicionarem frente à sua realidade. Dentre estas estratégias, desenvolvidas nos HTPCs, destacamos:

- Levantar em conta as ideias, interesses e necessidades formativas dos professores;
- Considerar a diversidade dos professores e seus diferentes pontos de vista;
- Verificar suas dificuldades neste processo e refletir *com* eles sobre elas;
- Observar os avanços conseguidos; sistematizá-los e avaliá-los em conjunto, considerando os objetivos acordados inicialmente pelo grupo.

Em síntese, o desenvolvimento dos projetos escolares de educação socioambiental implicou a

necessidade de (re)pensar a prática docente na perspectiva da formação de profissionais críticos e reflexivos com uma postura interdisciplinar, capazes de compreender as relações entre ambiente e sociedade, bem como as implicações do trabalho pedagógico para o exercício da cidadania.

Os projetos escolares e o estudo do ambiente

O estudo da realidade socioambiental promovido pelo desenvolvimento dos projetos escolares implicou na busca do desvelamento dos processos naturais, sociais, econômicos, políticos e culturais que tecem o cotidiano do lugar. Nesse sentido, os professores desenvolveram práticas didático-pedagógicas capazes de propiciar condições para:

- *Observar/conhecer* o seu meio ambiente, o lugar em que vive;
- *Refletir* sobre suas condições reais e, com base neste processo;
- *Propor/desenvolver* ações locais frente aos problemas estudados, visando o desenvolvimento de soluções para estes enquanto exercício de cidadania em busca da transformação da realidade socioambiental.

Para tal, foi necessário que os professores considerassem em suas práticas o desenvolvimento de iniciativas pedagógicas transformadoras focadas:

- No meio ambiente em que o aluno vive;
- Nos trabalhos de campo com dados de sensoriamento remoto, entre outros, como recursos mediadores na construção do conhecimento do aluno sobre este ambiente;
- Na construção da consciência crítica dos alunos com relação ao seu meio ambiente.

Isto implicou considerar o meio ambiente do aluno, o lugar e a sua realidade imediata, e a compreensão que este tem dela, como o *ponto de partida* das atividades. Apoiados na observação direta da realidade, na utilização de diferentes recursos e no diálogo com seus pares e professores, os alunos fizeram uma releitura crítico-constructiva desta realidade; identificaram seus problemas socioambientais; estabeleceram relações entre as informações levantadas, bem como elaboraram propostas para a transformação da mesma. A reelaboração da compreensão inicial

dos alunos resultou no exercício de construção da consciência crítica destes sobre a temática em estudo, constituindo-se, portanto, no *ponto de chegada* do processo de ensino e aprendizagem.

Dessa forma, os projetos escolares de educação socioambiental desenvolvidos contribuíram para a construção de uma visão sistêmica das questões socioambientais em estudo, ao propiciar, por meio da integração dos recursos utilizados em atividades didático-pedagógicas, a compreensão das inter-relações do ambiente e sociedade. E nesse sentido, contribuíram ainda para a formação de alunos/cidadãos críticos e participativos capazes de compreender o meio em que vivem e propor alternativas para a melhoria da qualidade de vida.

A construção do “olhar geocientífico” na escola

Os trabalhos de campo e estudos do meio com o uso de mapas, fotografias aéreas e imagens de satélite podem contribuir para a construção de um “olhar geocientífico” na escola. Os projetos escolares desenvolvidos em Guarulhos-SP propiciaram a construção de possibilidades didáticas para o ensino de Geociências e prática da educação socioambiental por meio da pesquisa escolar. Tais projetos promoveram a integração de diferentes recursos em atividades didático-pedagógicas voltadas à compreensão de temas/questões socioambientais com referência no estudo de microbacias urbanas. Destacaremos aqui, como exemplos, as seguintes atividades desenvolvidas pelas escolas:

A importância do (re)conhecimento do lugar

A grande maioria dos professores participantes teve como preocupação inicial resgatar o conhecimento prévio dos alunos com relação à região de estudo. A preocupação em levar os alunos para “fazer o reconhecimento da região”, conforme proposta das escolas se constituiu, a nosso ver, em uma rica oportunidade para avaliar a percepção dos alunos sobre o lugar onde vivem, já que estes são moradores da região do Cabucu. O (re)conhecimento do lugar favoreceu a apreensão crítica do meio focalizado contribuindo para a superação de atitudes muitas vezes passivas frente aos problemas socioambientais locais. O depoimento da aluna Jéssica (7ª série D), da Escola Francisco Milton de Andrade, exemplifica esta consideração:

“Quando estive lá (no local de estudo) senti uma sensação de raiva porque vi aquelas coisas acontecendo. Na verdade eu nunca parei pra prestar atenção nisso. Mas agora senti vontade de mudar tudo! Senti também enjojo, pois o cheiro era insuportável. Porque estava aquele cheiro? Falta de saneamento básico e falta de conscientização e educação da população. Vamos fazer alguma coisa enquanto há tempo”.

Os trabalhos de campo e estudos do meio mediados pela reflexão contribuíram para uma mudança na percepção da aluna sobre o meio observado, ou melhor, sobre a sua realidade socioambiental. A diferença entre “ver” as coisas de um jeito antes e “olhar” a mesma situação de modo diferente depois expressa a mudança na qualidade da leitura sobre o meio focalizado, mediada pelos recursos e atividades realizadas e pela reflexão. Expressa também, como consequência, a superação da representação de meio ambiente degradado já incorporada por muitas pessoas, responsável pela “cultura do conformismo”, que por naturalização ou ocultamento da realidade aceita, por exemplo, rios poluídos ou matas devastadas como fatos normais. Esta nova percepção sobre o meio ambiente avança em direção à construção de propostas de intervenção alicerçadas na certeza de que é necessário e possível “fazer alguma coisa enquanto há tempo”. Contribui, portanto, para a compreensão do meio ambiente local como espaço construído/destruído historicamente por relações sociais cotidianas norteadas por diferentes interesses (dentre os quais destacamos aqui os econômicos e políticos), das quais os alunos e professores também fazem parte, e cuja dinâmica, para ser compreendida, requer um constante desvendar.

Um dado interessante observado nos projetos escolares, e que deve aqui ser destacado, diz respeito à valorização do aluno sobre o estudo da sua realidade, conforme podemos depreender dos depoimentos das professoras de Ciências e Artes da Escola Francisco Milton de Andrade:

“Por se tratar de um trabalho realizado no bairro onde vivem, os alunos foram aos poucos se envolvendo com o projeto, opinando, contando histórias, fazendo comparações, analisando os problemas e buscando soluções possíveis ao alcance dos alunos, como por exemplo, conscientizar a população sobre os problemas de desmatamento, construções irregulares, lixo, canalização e tratamento do esgoto, e sobre a importância da limpeza e recuperação do córrego e de maior fiscalização

por parte da Prefeitura”. E concluem: “Quando os alunos opinam em atividades que querem fazer e o assunto está relacionado diretamente com a sua vivência eles ficam mais interessados com o trabalho”.

Contribuem nesta direção os depoimentos dos professores de Ciências, da Escola Maria Helena Faria Lima e Cunha e da Escola Bom Pastor. Segundo estes professores, “ao contrário do desinteresse frequente com conteúdos tradicionais, os alunos ficaram muito entusiasmados com o fato de estudar o bairro em que vivem”. Alguns alunos, inclusive, teriam comentado que acharam o estudo interessante, tanto porque “entenderam coisas que estavam nos livros (como bacia hidrográfica, por exemplo) e nunca tinham entendido antes”, como porque “descobriram coisas sobre a sua região que, por sua vez, não estavam em nenhum livro didático”. Isto revela a importância do estudo do e no lugar como contribuição para a construção e significação da aprendizagem, na medida em que, os alunos compreendem/constróem conceitos a partir da sua vivência, e demonstram interesse em discutir e investigar questões que falem deles, de seus problemas e necessidades reais.

O (re)conhecimento do lugar na perspectiva da formação crítico cidadã dos alunos, conforme os exemplos aqui citados, implica, portanto, no exercício de (re)descobrir a realidade, de observá-la com um olhar orientado e, neste processo, os trabalhos de campo e estudos locais têm contribuição imprescindível.

O papel da sensibilização

Trabalhar a sensibilização por meio da educação socioambiental contribui para o desenvolvimento de novos valores e atitudes frente aos problemas da realidade. Este foi o princípio que orientou o trabalho das professoras de Ciências e Artes da Escola Francisco Milton de Andrade, na construção de uma “instalação” no pátio da escola. Construída com materiais coletados durante o trabalho de campo, a “instalação” teve por proposta sensibilizar os alunos sobre a situação crítica do córrego da Laranja Azeda localizado próximo à escola. Segundo depoimento das professoras, os alunos visitantes, quando indagados sobre suas impressões e sensações frente à instalação, manifestavam “espanto, indignação, sensação de cheiro ruim e de enjôo, tristeza, abandono, so-

lidão e pena das pessoas que moram próximas”. E quando questionados sobre as possíveis causas do problema os alunos destacaram as invasões, as habitações irregulares, os esgotos que não são canalizados e nem tratados e ainda a falta de conscientização dos próprios moradores que jogam lixo no córrego.

Ainda segundo as professoras, enquanto a instalação esteve no pátio da escola alguns alunos que passavam pelo local jogavam papéis de bala ou folhas de caderno amassadas e se justificavam alegando que “já está cheio de lixo mesmo!”. Os alunos envolvidos diretamente no projeto associaram esta postura com a dos moradores locais que jogam lixo no córrego, também alegando que “jogar lixo num lugar que já está sujo não faz diferença”.

Para as professoras organizadoras da atividade o objetivo da instalação foi alcançado, pois promoveu a reflexão e o debate entre os alunos, bem como a busca de soluções para o problema, na medida em que foram elaboradas propostas de ação tanto para o poder público como para a comunidade local.

A nosso ver, esta atividade foi muito significativa para os alunos, uma vez que, ao “reproduzir o campo” e seus problemas, a instalação materializou as sensações e percepções sobre a realidade socioambiental local, o que contribuiu para despertar os alunos/moradores para a sua vida cotidiana, evidenciando a contribuição da Arte para reflexão.

A maquete interativa e a compreensão das relações sociedade-natureza

A parceria entre as disciplinas de Artes e Ciências gerou outros bons resultados, sobretudo, na escola Francisco Milton de Andrade. A maquete construída/destruída pelos alunos simulando uma área natural preservada e uma ocupação urbana desordenada é outro exemplo significativo. A nosso ver, a atividade de montar e desmontar a maquete com os temas e condições propostas pelas professoras levou os alunos a “vivenciar” o processo acelerado de uso e ocupação do espaço e a “experimentar” suas consequências para o meio ambiente e para qualidade de vida. Nos relatórios solicitados pelas professoras à equipe de alunos, logo após o desenvolvimento da atividade, destacamos os seguintes trechos:

Marco Antônio (aluno da 6ª série):

“Eu gostei de montar as árvores porque estávamos montando um lugar bonito. Quando a professora falou que era para desmontar as árvores e montar uma cidade eu senti um desânimo. Para desmontar as árvores foi rapidinho, porque na vida real é a mesma coisa, as árvores demoram anos pra crescer e aí vem o Homem e em meia hora derruba tudo... para construir cidades, sem pensar nas consequências disso”.

Mázia (aluna da 6a série):

“A sensação que eu tive quando montei o córrego limpo e lindo com árvores foi ótima, assim como a nossa sensação com o ar da natureza é muito boa, muito melhor. Agora, na situação de quem invade a natureza para morar é horrível”.

Bárbara (aluna da 7a série):

“Foi muito legal fazer a maquete, eu senti muita alegria quando vi todos os colegas trabalhando em equipe. Mas quando terminamos tudo, a professora falou que era pra desmontar e montar uma cidade. Eu fiquei triste, mas depois eu entendi que aquela maquete era a nossa cidade, antes e depois”.

Segundo o relato das professoras, durante o processo de “desconstrução” da área verde e construção da área urbana, o grupo de alunos dialogava entre si: *“temos que tirar mais árvores pra caber as casas..., mas tem que ficar um pouco, como?”*. *“O que vamos fazer com o córrego?”*. Depois de pronta a maquete, as associações com o bairro que estudaram e em que vivem, foi inevitável: *“Ficou parecido com aquilo que a gente viu no trabalho de campo”*.

A nosso ver, o desenvolvimento desta atividade contribuiu para a compreensão dos alunos sobre as relações sociedade-natureza, bem como para o significado de “crescimento desordenado”, a partir da reflexão sobre a ação antrópica acelerada e suas consequências para a natureza e qualidade de vida. Contribuiu ainda para a compreensão da “ideia de urbanização”, a partir da experimentação e percepção da necessidade e dificuldade de planejar o crescimento da cidade por eles construída, a exemplo da realidade cotidiana vivenciada pelos cidadãos e gestores do espaço público.

Um outro aspecto interessante a ser considerado com esta atividade, diz respeito à própria ideia de maquete enquanto recurso didático. Geralmente se atribui a uma maquete a ideia de permanência, e por isso os alunos “capricham” tanto para fazê-la. Neste exemplo a maquete se transforma, assumindo diferentes feições dependendo da forma como a construímos/destruímos, assim como a própria realidade socioambiental a qual ela representa.

A interpretação de mapas, fotos aéreas e imagens de satélites

A interpretação de mapas e recursos de sensoriamento remoto teve importância fundamental no desenvolvimento dos projetos escolares, contribuindo para a compreensão da organização do espaço e avaliação das alterações na sua forma de ocupação. As comparações entre as diferentes formas de representação do espaço interpretadas favoreceram a construção de uma visão ampla e integrada da microbacia em estudo na sua região. Para a realização dos exercícios de interpretação foram desenvolvidas as seguintes etapas:

- Os alunos foram organizados em pequenos grupos para a observação dos mapas, fotografias aéreas e imagens de satélites. Nesta etapa os alunos ficaram “à vontade” para expressar de forma espontânea suas primeiras impressões sobre os recursos apresentados, sem a intervenção do professor.
- Em seguida, com base nas observações feitas pelos alunos, os professores fizeram considerações visando “apresentar” estes recursos, bem como propuseram exercícios de interpretação com auxílio de papel vegetal. Nestes exercícios, a localização de alguns alvos foi comum a todas as escolas, tais como: a delimitação da microbacia de estudo; a represa do Cabuçu; a Zona de Defesa do Núcleo Cabuçu do Parque da Cantareira e as áreas invadidas; a delimitação das regiões central e periférica do município; as principais vias de circulação e os limites do município.
- Por fim, os alunos com o auxílio dos professores estabeleceram relações entre as interpretações realizadas e as questões postas pelo projeto de educação socioambiental da escola.

Cabe destacar que a preocupação dos professores com a realização de tais exercícios não se restringiu à mera interpretação dos recursos. Não se limitou à localização do rio ou da represa, etc., mas sim indicou uma clara preocupação em trabalhar a interpretação dos diferentes recursos cartográficos como meio para compreender o espaço em estudo e suas relações. A possibilidade de visualizar “de cima” as relações entre o local e seus problemas, como o córrego poluído observado em campo, com suas implicações espaciais, contribuiu, por exemplo, para a mudança na percepção de vários alunos sobre a questão da preservação da mata do Cabuçu. Segundo depoimento

de professores, num primeiro momento, apenas com a observação local, muitos alunos superestimavam a “quantidade de verde” na região e, por isso, achavam até certo exagero a luta por sua preservação. Posteriormente, com o auxílio da fotografia aérea e imagens de satélite os alunos contextualizaram as informações locais e “perceberam” a importância e necessidade da mata e suas nascentes não só para esta região, mas para o município e região metropolitana como um todo. Contudo é importante destacar que, neste caso, o uso da imagem de satélite de forma isolada não contribuiria para esta compreensão. O uso isolado ou desarticulado dos mapas e produtos de sensoriamento remoto, ou ainda, apenas a realização de trabalhos de campo, pode resultar na construção de uma visão reduzida ou simplificada do problema em questão. Ou seja, apenas com a observação da imagem de satélite, por exemplo, conforme verificamos, vários alunos consideraram que a região do Cabuçu “tinha tanto verde” que nada poderia ameaçá-la. Porém, com a realização conjunta dos trabalhos de campo e verificação da “verdade terrestre” um outro quadro foi revelado, pondo em discussão a primeira informação ou impressão. Contribuíram para este processo o fato dos alunos trabalharem com mapas, fotos aéreas e imagens de satélites de regiões conhecidas ou próximas a eles. A interpretação de formas de representação do espaço conhecido favoreceu na identificação de elementos presentes na paisagem ou, em outras palavras, permitiu que o aluno “se encontrasse” na paisagem. Isto foi particularmente interessante para a familiarização dos alunos com a fotografia aérea e a imagem de satélite, uma vez que estes recursos não são utilizados habitualmente na escola.

A interpretação dos recursos cartográficos no desenvolvimento dos projetos de ensino teve significativa contribuição na construção de conceitos e habilidades para a leitura crítica do espaço. Isto porque considerou o espaço geográfico em estudo como uma realidade global e integrada, tecida nas relações entre natureza e sociedade. Entendemos que o trabalho pedagógico com mapas, fotografias aéreas e imagens de satélites desenvolvido em Guarulhos contribuiu para a formação de “leitores críticos do espaço”, à medida que se orientou por princípios metodológicos preocupados em propiciar aos alunos condições para: 1º) saber ler/interpretar o espaço em estudo; 2º) saber pensar o espaço em suas relações; 3º) saber transformar/fazer o espaço, enquanto contribuição à formação de cidadãos críticos e partici-

pativos, sujeitos do seu próprio ambiente.

A figura 1 exemplifica o trabalho com as diferentes escalas de observação e informações que transitaram entre o local e o global, possibilitando diferentes visões da realidade em estudo com a integração de trabalhos de campo com mapas, fotos aéreas e imagens de satélites.

Os Sistemas de Informações Geográficas escolares

A realização do mapeamento socioambiental pelas escolas contribuiu para a educação cartográfica dos alunos, mostrando a importância dos mapas para georeferenciar as informações levantadas em campo. Como exemplo, podemos citar a elaboração dos Sistemas de Informações Geográficas escolares.

Inspirados no princípio do geoprocessamento (área do conhecimento que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para tratar a informação geográfica), os Sistemas de Informações Geográficas escolares tiveram por objetivo integrar as informações socioambientais da área de estudo (Fig. 2) a partir da sobreposição dos dados pesquisados em campo. Contudo, houve aqui uma inovação interessante. As escolas desenvolveram seus Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) *sem* o uso de recursos computacionais, e por esta razão, denominaram sua criação de SIG “analógico”.

Cada escola participante elaborou o seu SIG analógico para o estudo da sua região (Fig. 3). O sistema foi elaborado a partir da sobreposição de mapas temáticos (vegetação, água, habitação/ocupação, erosão e resíduos sólidos), visando à integração dos dados coletados em campo pelos alunos.

Para a realização desta atividade os professores desenvolveram as seguintes etapas:

- Organizaram os alunos em grupos de acordo com os temas a serem pesquisados em campo.
- Em campo, cada grupo deveria assinalar no mapa tudo o que fosse encontrado na região relacionado ao seu tema.
- De volta à sala de aula, os alunos deveriam transpor as informações registradas em cada mapa temático da região para transparências, ou recurso similar, com legendas e cores diferentes e, como resultado, fazer a sobreposição das mesmas.
- Para completar o SIG escolar os alunos poderiam agregar fotos e textos junto às transparências temáticas.

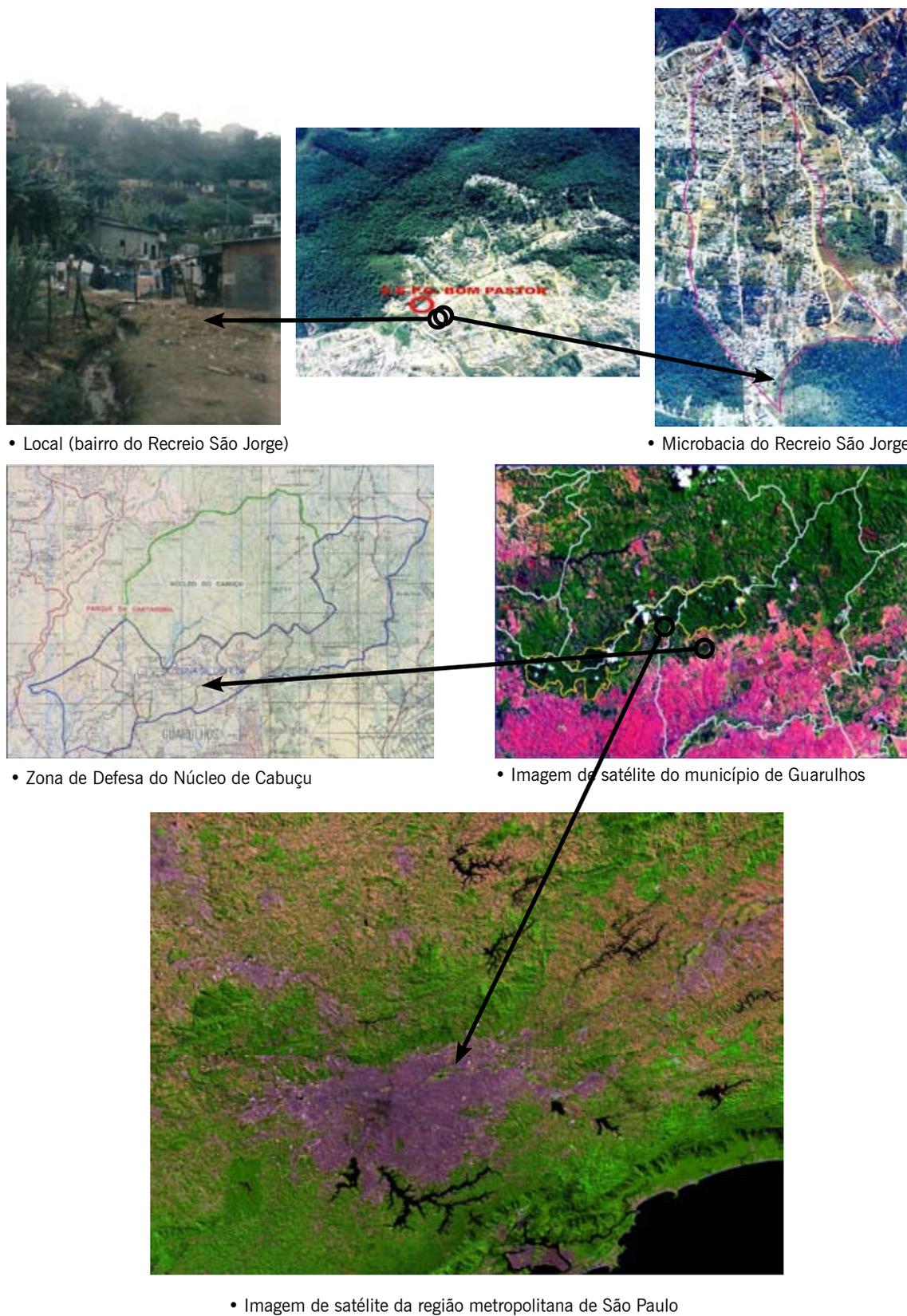


Figura 1 – Local-global: diferentes visões da realidade em estudo a partir da integração de trabalhos de campo com mapas, fotos aéreas e imagens de satélites em diferentes escalas



Figura 2 – Área de estudo para realização do SIG analógico: microbacia do Recreio São Jorge

Os Sistemas de Informações Geográficas desenvolvidos pelas escolas contribuíram para a localização e distribuição espacial dos dados investigados em campo, bem como para a sistematização da informação e articulação das formas espaciais e processos sociais. A visão integrada da microbacia propiciada pelo SIG escolar possibilitou o estabelecimento de relações e a projeção de simulações sobre a realidade em estudo, favorecendo a reflexão e proposição de alternativas para a melhoria da qualidade de vida na região, conforme podemos observar nos projetos desenvolvidos. Considerando que os SIGs são elaborados em meios digitais, a criação do SIG “analógico” pelas escolas nos pareceu muito interessante e significativa, pois mostrou que os alunos de escolas públicas podem construir este sistema e se valer de sua contribuição ainda que não tenham acesso a computadores, conforme verificamos nestas escolas. A preocupação dos professores foi mostrar aos alunos, a partir de uma situação real, a importância deste recurso para os estudos socioambientais, independente dos meios

(computadores ou folhas de papel vegetal) utilizados para a realização desta atividade.

Entendemos que o desenvolvimento desta atividade mostrou ao aluno a importância dos trabalhos de campo para o conhecimento e levantamento de diferentes aspectos da realidade local, bem como, do mapa para o seu registro. Além disso, a atividade procurou mostrar a contribuição do mapa temático como expressão de um aspecto ou “uma parte” da realidade local, bem como a importância da integração de informações, a articulação ou a “soma das partes”, conseguida com a sobreposição dos mapas temáticos, para compreender uma região como um todo.

Resultados e conclusões

Com o desenvolvimento dos projetos escolares de educação ambiental os alunos fizeram uma leitura integrada da região do Cabucu, em Guarulhos, diagnosticando seus problemas a partir da análise das microbacias locais. 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. O uso integrado de mapas da área de estudo, fotografias aéreas e imagens de satélites contribuíram para georeferenciar os dados coletados em campo, bem como para subsidiar na reflexão sobre as implicações e repercussões dos problemas identificados/estudados no local em suas relações em diferentes escalas. A integração de recursos em atividades didático-pedagógicas para o estudo do ambiente possibilitou aos alunos localizar e delimitar a microbacia, bem como definir pontos para coleta de amostras de água, para posterior análise, e ainda identificar possíveis fontes poluidoras e demais elementos ou indicadores socioambientais importantes à compreensão do ambiente em estudo.

Para a apresentação de resultados deste trabalho foi realizado o 1º *Seminário de Trocas Metodológicas em Educação Ambiental para Políticas Públicas*. Neste evento, organizado pelas escolas participantes em parceria com a Prefeitura de Guarulhos, professores e alunos apresentaram os projetos escolares desenvolvidos e suas propostas para melhoria da região de estudo, bem como, jogos e outros materiais didático-pedagógicos por eles elaborados com os recursos utilizados no projeto para o estudo do ambiente. E ainda, considerando que

RELATÓRIO DE CAMPO
Cadastro de Elementos Ambientais da
Micro Bacia do Recreio São Jorge

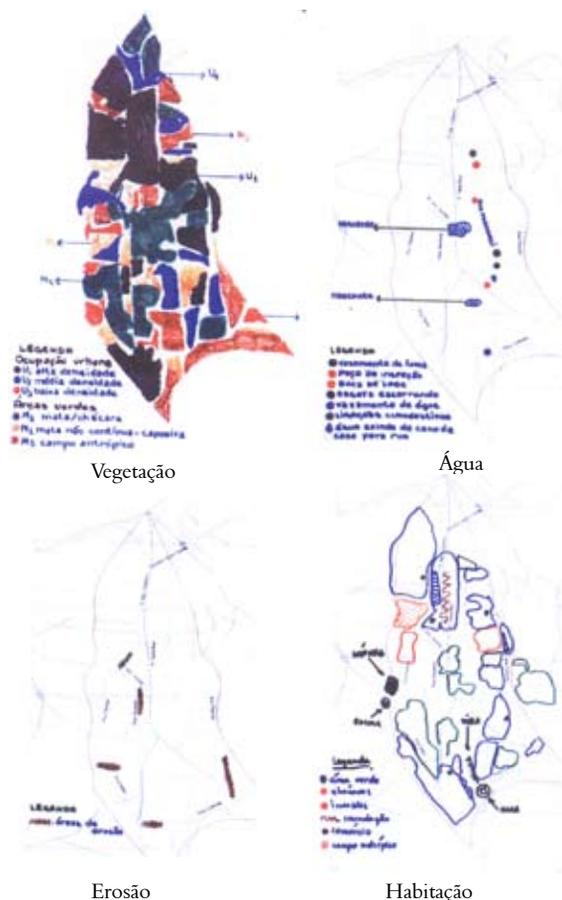


Figura 3 – Esquemas feitos pelos alunos que representam SIGs analógicos

o trabalho de construção da consciência ambiental é um trabalho de construção da cidadania, estas escolas lançaram a proposta de criação do “Núcleo de Cidadania” local. Em desenvolvimento nas escolas participantes, os Núcleos de Cidadania visam promover a reflexão sobre os resultados e desdobramentos dos projetos escolares realizados, bem como a multiplicação de informações na escola e comunidade local. Objetivam promover o diálogo entre escola, comunidade e poder público, visando o encaminhamento de propostas escolares para a melhoria da qualidade de vida na região, como contribuição à definição de políticas públicas organizadas democraticamente.

Da pesquisa realizada, podemos, resumidamente, inferir alguns parâmetros capazes de conformar novos modos de formação continuada de professores em exercício, quais sejam:

- Construir coletivamente um projeto de ensino

considerando o diálogo entre diferentes saberes.

- Aprender por meio da reflexão individual e coletiva considerando os problemas postos pela prática.
- Criar tempo e espaço para reflexões, bem como para o desenvolvimento de inovações didáticas.
- Compartilhar problemas, desafios e criações com os pares.

Concluimos que os projetos escolares de educação socioambiental se constituíram em oportunidades significativas, tanto para o estudo do ambiente e de seus problemas, promovendo a consciência ambiental, como para a formação de professores críticos e inovadores em exercício, bem como alunos críticos e participativos, em contribuição ao enfrentamento do desafio político-ético da educação socioambiental frente à urgente necessidade de construção de uma sociedade mais justa e ecologicamente equilibrada, alicerçada no conhecimento e na cidadania.

Referências Bibliográficas

- Compiani M. 2003. *Geociências no ensino fundamental e a formação de professores: o papel dos trabalhos de campo*. Instituto de Geociências, Unicamp, Campinas, Tese de Livre Docência.
- Compiani M. 2005. Geologia/Geociências no ensino fundamental e a formação de professores. *Geologia USP - Série Didática, Publ. Espec.*, 3:57-70, setembro 2005.
- Garcia E. 1987. La interacción con el medio en relación con la investigación en la escuela. Sevilla, *Investigación en la Escuela*, (1):57-62.
- Diniz-Pereira J.E., Zeichner K.M. orgs. 2002. *A pesquisa na formação e no trabalho docente*. Belo Horizonte: Autêntica. 199p.
- Oliveira M. 2005. *Diagnóstico Ambiental para o Manejo Sustentável do Núcleo Cabuçu do Parque Estadual da Cantareira e Áreas Vizinhas do Município de Guarulhos*. Universidade de Guarulhos-SP. 109 P.
- Santos V.M. 2002. *Escola, cidadania e novas tecnologias: o sensoriamento remoto no ensino*. São Paulo: Ed. Paulinas.
- Santos V.M. 2006. *Formação de professores para o estudo do ambiente: projetos escolares e a realidade socioambiental local*. Campinas: Inst. Geoc., Unicamp. (Tese Dout.).