

## Formação de professores e cidadania: projetos escolares no estudo do ambiente

Vânia Maria Nunes dos Santos

Pedro Roberto Jacobi

Universidade de São Paulo

### Resumo

Este texto pretende apresentar reflexões resultantes de um estudo de doutorado focado na análise, por meio da pesquisa-ação, de projetos escolares de educação ambiental desenvolvidos a partir da formação continuada de professores em exercício, e suas contribuições na constituição de novos conhecimentos e procedimentos didático-pedagógicos para o estudo do ambiente e o exercício da cidadania. Visando à construção do olhar *geocientífico* na escola, os projetos de educação ambiental utilizaram diferentes práticas de campo para o (re)conhecimento do lugar de estudo associadas a recursos de sensoriamento remoto (imagens de satélite, fotos aéreas e mapas), objetivando a construção de uma visão integrada da realidade socioambiental a partir do estabelecimento de relações dialéticas entre o local e o global como suporte à análise de problemas, de suas repercussões e implicações em diferentes escalas de observação. O desenvolvimento dos projetos oportunizou a formação de professores-pesquisadores inovadores, críticos e reflexivos ante as realidades escolar e socioambiental. Além disso, propiciou aos alunos condições para observarem e conhecerem seu meio ambiente e o lugar em que vivem, refletirem sobre suas condições reais e, com base nesse processo, proporem ações e construir em intervenções educativas diante dos problemas estudados, em busca de soluções. Ao incorporar a questão socioambiental à prática pedagógica, os projetos escolares buscaram inserir a escola na realidade, contribuindo para a formação, por meio da aprendizagem social, de cidadãos críticos e participativos em ações conjuntas e colaborativas (escola, comunidade, poder público), visando ao desenvolvimento de políticas públicas democráticas e sustentáveis para a melhoria da qualidade de vida.

### Palavras-chave

Formação de professores – Educação ambiental – Projetos escolares – Cidadania.

#### Correspondência:

Vânia Maria Nunes dos Santos

Rua Santa Elza, 240, apto. 53

12243690 – São José dos Campos/SP

E-mail: [vania.mns@uol.br](mailto:vania.mns@uol.br)

# **Teacher education and citizenship: school projects in environmental studies**

Vânia Maria Nunes dos Santos  
Pedro Roberto Jacobi

*University of São Paulo*

## **Abstract**

*This text seeks to present reflections resulting from a doctorate research focused on the analysis, through action-research, of school projects in environmental education developed as part of in-service teacher education, and their contributions to the constitution of new knowledges and didactic-pedagogical procedures for the study of the environment and for the exercise of citizenship. Aiming at the construction of the geo-scientific perspective at school, the environmental education projects made use of different field practices based on remote sensing (satellite images, aerial photography and maps) to (re)cover knowledge from the place of study, with the purpose of building an integrated view of the socio-environmental reality based on the establishment of dialectic relations between the local and the global as a support to the analysis of problems, of their repercussions and implications on different scales of observation. The development of the projects created the opportunity to form teacher-researchers that are innovators, critical, and reflective before the school and socio-environmental realities. Besides, it gave students the conditions to observe and know their own environment and the place where they live, to reflect upon their real situations and, based on this process, propose actions and construct educative interventions in search of solutions for the problems investigated. By incorporating the socio-environmental issue to the pedagogical practice, the school projects attempted to insert school into reality, contributing to form critical citizens that participate in joint and collaborative actions (school, community, public authorities) through social learning, aiming at the development of democratic and sustainable public policies to improve the quality of life.*

## **Keywords**

*Teacher education – Environmental education – School projects– Citizenship.*

### **Contact:**

**Vânia Maria Nunes dos Santos**  
**Rua Santa Elza, 240, apto. 53**  
**12243690 – São José dos Campos/SP**  
**E-mail: vania.mns@uol.br**

## Introdução

O estudo da realidade socioambiental e de seus problemas vem revelando a necessidade de repensar a formação de professores como profissionais críticos e reflexivos, com uma postura interdisciplinar, construtivista e comunicacional, capazes de compreender as relações entre sociedade e ambiente, bem como as relações entre trabalho pedagógico e exercício da cidadania. Isso implica, dentre outras considerações, o desenvolvimento de um trabalho pedagógico que considere e valorize a crítica, o diálogo e a ação voltada à construção de uma sociedade mais justa e equilibrada ecologicamente. Nesse processo, destaca-se o papel da pesquisa na ação docente, à medida que contribui para a formação do professor a partir da análise e da transformação da própria prática pedagógica.

Ao destacar a importância da reflexão na e sobre a ação no trabalho docente, Donald Schon (1995) entende que alguém que reflete na ação torna-se um pesquisador no contexto prático. Em suas palavras, no mundo real da prática, os problemas não são apresentados ao profissional como dados. Eles devem ser construídos a partir de elementos das situações problemáticas, os quais são enigmáticos, inquietantes e incertos. Segundo o autor, para converter uma situação problemática em um problema, o profissional deve fazer certo tipo de trabalho. Ele deve refletir sobre uma situação ambígua que inicialmente não era por ele compreendida. Na escola, os participantes da investigação educativa em sala de aula (professores e alunos) devem ser sujeitos ativos nesse processo (ELLIOTT, 1994), pois são seus problemas reais, concretos, e suas dificuldades cotidianas que podem ou devem constituir-se em objeto de investigação. Aqui é preciso destacar que estamos referindo-nos a professores e alunos reais, sujeitos sociais que dialeticamente *implicam* e são *implicados* no e pelo contexto escolar e socioambiental. A pesquisa-ensino, como

modalidade específica de pesquisa-ação e análise crítica da realidade escolar e social, movida por uma visão dialético-reflexiva, pode direcionar-se à transformação dessas práticas, respectivamente. Isso se justifica em René Barbier (2002), para quem a pesquisa-ação tem uma preocupação deliberada de transformação da realidade. É um tipo de pesquisa que possui um duplo objetivo: transformar a realidade e produzir conhecimentos relativos a essas transformações.

Dentre as principais características dos educadores-pesquisadores e de suas investigações, destaca-se a preocupação com o desenvolvimento de metodologias voltadas à realidade prática, cotidiana, visando compreendê-la e transformá-la (DINIZ-PEREIRA; ZEICHNER, 2002). Isso revela, segundo Barbier (2002), que os docentes têm vontade de participar diretamente do conhecimento de seus próprios problemas, bem como evidencia a necessidade de romper com a imposição das *receitas dos educadores de gabinete*, para os quais o professor é um mero técnico que aprende sozinho, bastando, portanto, seguir as *orientações oficiais* para aplicar tais receitas.

A pesquisa-ação como ato crítico e cognitivo (KINCHELOE, 1997), em sua modalidade de pesquisa-ensino, contribui para a formação do professor crítico e reflexivo a partir da investigação de sua prática e da consequente busca pela melhoria desta, bem como, por meio desse processo, para a construção de um conhecimento novo, escolar, tornando o professor um produtor de conhecimento prático sobre o ensino (ELLIOTT, 1998). Nesse sentido, a formação dos professores não pode estar dissociada de uma nova concepção de escola, implicada com a construção de uma sociedade melhor para se viver. Deve ter por pressuposto que, por meio da reflexão-ação, o professor pode reconstruir sua prática ao mesmo tempo em que esta pode contribuir para reconstruir a escola e a realidade socioambiental à sua volta, pelos conhecimentos gerados com uma relação fertilizante entre teoria e prática.

Tais pressupostos fundamentaram uma proposta de formação continuada de professores em exercício realizada em Guarulhos (SP)<sup>1</sup>, visando ao desenvolvimento de projetos escolares de educação ambiental com o uso integrado de recursos de sensoriamento remoto e trabalhos de campo para o estudo de problemas da realidade socioambiental local em microbacias urbanas (SANTOS, 2006).

A proposta objetivou contribuir na formação de professores-investigadores em exercício<sup>2</sup>, a partir da reflexão sobre a atividade docente em sala de aula e em campo, e na construção de novos conhecimentos e procedimentos metodológicos para o estudo do ambiente, tendo em vista a importância da qualificação do lugar/ambiente onde a escola se localiza. Os módulos temáticos trabalhados com os professores foram os seguintes:

- considerações metodológicas para a elaboração de projetos escolares;
- meio ambiente, educação e cidadania: os *Parâmetros Curriculares Nacionais* e a questão socioambiental;
- a bacia hidrográfica como unidade de estudo do ambiente;

**1-** A formação deu-se a partir do curso de extensão cultural aprovado pela CENP 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*, realizado pela Prefeitura de Guarulhos/SAAE em parceria com a Diretoria de Ensino de Guarulhos Norte, a Universidade de Guarulhos, o Instituto de Geociências da Unicamp e o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Os processos e produtos resultantes dessa formação constituiram o objeto de pesquisa da tese de doutorado intitulada *Formação de professores para o estudo do ambiente: projetos escolares e a realidade socioambiental local*, defendida no Instituto de Geociências da Unicamp, no Departamento de Geociências Aplicadas ao Ensino. A pesquisa recebeu o Prêmio Capes de Tese, em 2007.

**2-** Participaram 17 professores do ensino fundamental de diferentes disciplinas (ciências, geografia, história, português e artes) de quatro escolas públicas localizadas na área de estudo (Zona de defesa do Núcleo Cabeçu do Parque Estadual da Cantareira, em Guarulhos, SP). A formação contemplou o desenvolvimento de discussões conceituais, trabalhos experimentais e atividades de campo, totalizando 96 horas em um ano letivo, sendo 32 horas para a formação em cinco módulos temáticos e 64 horas para o desenvolvimento do projeto de educação ambiental nas escolas.

- imagens de satélite, fotografias aéreas e mapas como recursos didático-pedagógicos na educação ambiental;
- o papel dos trabalhos de campo na elaboração de projetos escolares para o estudo de problemas socioambientais.

Com o desenvolvimento dos projetos nas escolas, os professores participantes tiveram por meta a construção de novos procedimentos de ensino capazes de integrar diferentes recursos em atividades didático-pedagógicas para o estudo do ambiente local/regional, bem como a elaboração de propostas/ações visando à melhoria da qualidade de vida na região de estudo, como exercício da cidadania. Para tal, fez-se necessário orientar o desenvolvimento das atividades nas escolas considerando alguns princípios, tais como:

- considerar as ideias, os interesses e as necessidades dos professores participantes diante do desenvolvimento da proposta de formação apresentada;
- favorecer a reflexão individual e coletiva destes sobre os problemas e as dificuldades de aprendizagem cotidianas;
- fomentar atitudes positivas para a inovação didática a partir da investigação sobre a prática escolar;
- promover a transformação de dificuldades em desafios considerando os objetivos propostos pelo projeto de educação ambiental da escola;
- promover a elaboração de projetos de educação ambiental pelos professores.

A opção por esses princípios teve por referência o pressuposto de que a formação do professor não pode estar dissociada da transformação dos procedimentos didático-pedagógicos e das posturas na escola, bem como de uma concepção de currículo que se construa na continuidade vivida da própria experiência dos

sujeitos inseridos no cotidiano da prática social. Os projetos escolares desenvolvidos buscaram identificar e compreender os problemas socioambientais locais levantados por professores e alunos, bem como propor soluções para os mesmos, visando à melhoria das condições sociais e ambientais da comunidade. Nesse sentido, contribuíram tanto para a formação docente como para o processo de construção da consciência ambiental de professores e alunos para o exercício da cidadania, a partir da formação de cidadãos críticos e participativos que se percebem como agentes modificadores da sua própria realidade (JACOBI, 2005).

Na experiência desenvolvida em Guarulhos (SANTOS, 2006), identifica-se a realização de diferentes atividades em sala de aula e em campo, tais como: leitura de mapas em diferentes escalas; interpretação 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, assim 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. Ademais, favoreceram a 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 e visto de cima). Isso 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 destes à medida que os alunos percebem que os problemas da microbacia não se restringem e nem se explicam pontualmente, mas estabelecem diferentes relações e implicações com o bairro, o município e a região, ou melhor, *implicam* e são *implicados* num ir e vir constante.

Com o desenvolvimento dos projetos, professores e alunos fizeram uma (re)leitura crítico-constructiva 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, constituíram-se 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 de vida. O levantamento e o estudo de problemas socioambientais locais favoreceram a produção de conhecimentos articulados, singulares e originais sobre a região de estudo. Com isso, *o lugar* configurou-se, ao mesmo tempo, como objeto de estudo, de problematização e de investigação escolar, bem como de síntese, espaço promotor e 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 em questão, com base em sua vivência, articularam os conteúdos escolares com a realidade local, produzindo conhecimento original e singular.

Os procedimentos didáticos experimentados pelos professores, orientados pela reflexão

sobre suas práticas, possibilitaram que eles aprendessem enquanto ensinavam. Isso porque o ensino escolar, como processo de comunicação específico, estabelece relações sociopedagógicas 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. Esse 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, é possível identificar:

- nas geociências, na educação ambiental, na formação continuada dos professores, no uso de 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 essa 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 e irradiador de conhecimentos, bem como promotor de novos comportamentos.

### **A pesquisa do professor e a construção do conhecimento escolar**

Nas últimas décadas, segundo Marilyn Cochran-Smith e Susan Lytle (2002), um dos paradigmas fundamentais em relação à investigação sobre o ensino tem-se pautado pela visão do professor como um técnico que deve executar os resultados dos estudos realizados por outros que se encontram fora do contexto escolar cotidiano. Nessa ótica, os professores são vistos

como objeto de investigações universitárias, as quais, muitas vezes, propõem a aplicação de propostas que estão distantes da realidade da escola e que, portanto, não dão conta de resolver os complexos problemas da prática pedagógica cotidiana. Não existe aí uma valorização da investigação realizada pelos professores; por consequência, ignoram-se as contribuições significativas destes e das escolas, as quais poderiam articular-se ao conhecimento produzido pelas comunidades acadêmicas. Por outro lado, a escola vista como lugar de produção do conhecimento pedagógico concebe a associação do ensino com a pesquisa, introduzindo os professores em processos de pesquisa-ensino, ou melhor, de pesquisa de sua própria prática pedagógica. Contudo, sabe-se que esse processo não é simples, pois as dificuldades apresentam-se na própria concepção do papel do professor e da escola, bem como nas condições concretas em que o trabalho docente se desenvolve.

No trabalho com o grupo de professores, observou-se que as concepções de ensino que estes traziam tiveram significativa influência nos níveis de investigação realizados. Em geral, os professores que concebiam o ensino como um processo de transmissão de conteúdos pareciam desenvolver suas investigações orientados pela racionalidade técnica, valorizando a teoria e sua aplicabilidade prática, ao contrário daqueles que concebiam o ensino como processo dialógico de construção de conhecimentos, e que, portanto, desenvolviam suas investigações em espirais autorreflexivas, orientados pela racionalidade prático-teórica. O desenvolvimento de um nível prático-teórico de investigação educativa, conforme se buscava fomentar, implicou o encaminhamento da problematização da ação dos professores ante o desenvolvimento dos projetos escolares de educação ambiental. Nesse sentido, a proposta era articular trabalhos de campo e estudos do meio com o uso de mapas, fotografias aéreas e imagens de satélite por meio do desenvolvimento de

projetos escolares de educação ambiental em microbacias urbanas. Ou, mais especificamente, os desafios e as dificuldades da ação docente em face do desenvolvimento de tal proposta constituíram o problema da pesquisa dos professores participantes, orientando ou provocando o processo de investigação sobre suas práticas pedagógicas. Isso se justifica em Schon (1995), para quem, no mundo da prática, os problemas não são apresentados ao profissional como dados, mas, ao contrário, devem ser construídos a partir de elementos das situações problemáticas. Justifica-se também em John Elliott (1994), para quem são os problemas reais, concretos, e as dificuldades da prática docente cotidiana que podem constituir-se em objeto de investigação. Contudo, cabe aqui uma observação, pois se todo professor pesquisador é reflexivo, nem todo professor reflexivo é pesquisador. O professor pesquisador problematiza as reflexões, assumindo-se como uma das variáveis ativas do processo, enquanto o professor reflexivo pode focar-se em elaborar respostas, detendo-se nas reflexões que não o incluem. Considerando o exposto, o trabalho com os professores buscou encaminhar a problematização, fomentar a reflexão coletiva sobre suas práticas, visando à compreensão dos processos de ensino e aprendizagem, bem como à busca de transformação a partir da investigação sobre a prática escolar. Para tal, buscou-se, em síntese:

- considerar as ideias dos professores ante a proposta de utilizar trabalhos de campo e estudos do meio com mapas, fotos aéreas e imagens de satélite para o estudo do meio ambiente;
- refletir com o grupo de professores sobre os problemas e as dificuldades encontradas no desenvolvimento dos projetos escolares de educação ambiental;
- fomentar o desenvolvimento de procedimentos metodológicos inovadores com as atividades e recursos propostos.

## **O projeto escolar e o desenvolvimento da pesquisa-ensino**

O projeto escolar como forma de organização do trabalho pedagógico pode constituir-se em uma rica oportunidade para valorizar e promover a autonomia do professor, bem como para favorecer a colaboração e a integração entre pessoas, conhecimentos, disciplinas e metodologias. Por se desenrolar em meio às dificuldades inerentes ao cotidiano escolar e por propor a intencionalidade da ação escolar, seu desenvolvimento implica um exercício de articular teoria e prática, ideal e real, individual e coletivo, possibilidades e limites, num processo de reflexão-ação. É a construção desse processo que faz do projeto escolar uma possibilidade significativa para a formação de professores e alunos críticos e participativos. Compreender tal processo contribui para conhecer melhor a realidade escolar, bem como as concepções de professor, aluno, conhecimento, ensino e aprendizagem existentes. Entendem-se, assim, os projetos escolares como uma etapa preparatória da construção de um projeto político pedagógico da escola, resultante da construção coletiva do trabalho pedagógico docente focado em questões essenciais da sociedade atual manifestadas no contexto em que a escola se situa em sua cotidianidade.

No caso em questão, todos os professores envolvidos no desenvolvimento do projeto escolar são participantes de um mesmo processo, ainda que de formas distintas em alguns momentos. E, nesse processo, entende-se que cabe ao formador/pesquisador promover uma forma de pesquisa colaborativa que contribua para o desenvolvimento dos professores com relação às transformações de suas práticas. Como explica Angel Pérez-Gómez (1995), uma vez que não é possível ensinar o pensamento prático, a figura do supervisor ou tutor universitário adquire uma importância vital. Ele deve ser capaz

de atuar e refletir sobre sua própria ação como formador e perceber que sua intervenção é uma prática de segunda ordem, um processo de diálogo reflexivo sobre as situações educativas. Numa parceria colaborativa, ainda segundo esse autor, a reflexão e a intervenção sobre a realidade tornam-se viáveis a partir da interação entre pares, os quais assumem papéis específicos no processo. Nesse sentido, cabe ao formador/pesquisador promover reflexões junto aos seus pares em contribuição para a transformação de pressupostos e práticas, e para a superação de visões simplistas e equivocadas presentes entre professores que ainda não concebem a escola como espaço de diálogo entre diferentes tipos de saberes e de construção de conhecimentos, e que, portanto, reduzem a atividade docente à mera transmissão de conteúdos previstos nos currículos oficiais. Esses reducionismos têm sérias implicações quando, por exemplo, no caso em questão, propõe-se aos professores a utilização de recursos de sensoriamento remoto no desenvolvimento de projetos para o estudo do ambiente. Como a maioria dos professores ainda não tem acesso ou conhecimento sobre as possibilidades do uso escolar dessa tecnologia espacial, quando a elas são apresentados, suas reações dividem-se, em geral, entre espanto, curiosidade e receio. Para alguns professores, a tecnologia de sensoriamento remoto “é algo muito interessante, mas que não cabe na escola porque não está no currículo escolar”, ou ainda porque, “sensoriamento remoto é algo tão sofisticado que é coisa pra cientista!”, conforme depoimento de um professor de ciências, em Guarulhos.

Ao contrário da ideia de *capacitação* que geralmente concebe o professor como um técnico que deve aplicar as teorias e técnicas recebidas para a solução de problemas, neste caso, a atuação do formador/pesquisador junto ao grupo de professores buscou a superação do distanciamento entre conhecimentos, com destaque para os científicos e seus produtos

e contribuições metodológicas. Buscou-se, com isso, o restabelecimento ou a reconfiguração da relação do professor com o conhecimento científico, propondo a atuação do professor como pesquisador. Em outras palavras, procurou-se trabalhar a partir da perspectiva crítico-dialógica, considerando a importância do debate e da reflexão sobre a ação pedagógica para a construção de novos conhecimentos e práticas escolares voltadas ao estudo do meio ambiente. Para tal, o processo formativo orientou-se de maneira a:

- considerar as práticas de sala de aula dos professores, bem como seu contexto escolar;
- fomentar a pesquisa do professor como eixo de sua formação e, por meio desta, construir coletivamente, a partir do desenvolvimento de projetos escolares, novas práticas de ensino com temas geocientíficos;
- promover espaços coletivos de reflexão a partir dos horários de trabalho pedagógico coletivo (HTPC);
- propor o registro dos processos investigativos por meio de diários de itinerância.

O trabalho com a metodologia de projetos na escola possibilitou aos professores aproximar as atividades de ensino e pesquisa. A pesquisa-ensino que realizaram, segundo seus depoimentos, contribuiu para a melhoria da prática pedagógica à medida que, ao investigarem mais em suas aulas, os professores exploraram formas de inovação e construíram práticas docentes mais condizentes com a necessidade de renovação pedagógica e articuladas com a realidade em que a escola se insere. O desenvolvimento dos projetos escolares contribuiu ainda para a construção de um conhecimento pedagógico sobre o ensino e a aprendizagem em geociências e educação ambiental, fazendo da escola um centro irradiador de conhecimentos para a comunidade.



## **As práticas de formação dos professores na construção dos projetos escolares**

A inserção do professor no processo de construção de um projeto escolar interdisciplinar constitui-se em uma experiência rica para sua formação, considerando o desenvolvimento de novas posturas e práticas necessárias ao atendimento de objetivos comuns característicos dos trabalhos em grupo.

Considerando que a pesquisa-ensino, como modalidade específica de pesquisa-ação, contribui tanto para a formação do professor crítico e reflexivo, a partir da investigação de sua prática e da consequente melhoria desta, como, com esse processo, para a construção do conhecimento escolar, a formação dos professores considerou as seguintes atividades:

- problematizar a prática pedagógica diante do desafio de tratar questões socioambientais na escola, visando à percepção e à 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 ambiental da escola;
- promover novas questões e sugestões didáticas no grupo, visando a novas reflexões e propostas de ações;
- transformar dificuldades em desafios por meio da superação de etapas de problematização, planejamento, ação, reflexão e novo planejamento.

Considerando, ainda, que os participantes da investigação educativa na escola (professores e alunos) devem ser os sujeitos desse processo de investigação, foram seus problemas reais, concretos, suas dificuldades e desafios cotidianos que se constituíram como

objeto de investigação em seus projetos escolares de educação ambiental. Refere-se aqui, pois, a professores e alunos reais, sujeitos sociais que dialeticamente *implicam* e são *implicados* no e pelo contexto escolar e socioambiental, e que têm, portanto, com suas pesquisas, como análises críticas da realidade escolar e social, a possibilidade de contribuir para a transformação dessas práticas, respectivamente. Isso implicou 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 ressignificações 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).

Nesse processo, criaram-se espaços coletivos de reflexão sobre as práticas didáticas dos professores e sobre as investigações desenvolvidas pelo grupo. Desenvolveram-se estratégias para que os professores percebessem a importância de 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 à possibilidade de os alunos analisarem e posicionarem-se diante de sua realidade. Tratava-se, portanto, de desenvolver um trabalho coletivo de reflexão crítica sobre a prática pedagógica, visando à compreensão e ao desenvolvimento de processos didático-pedagógicos para o estudo do ambiente, bem como à construção de novas formas de conceber a ação docente e entender a realidade socioambiental à volta.

Dentre essas estratégias, desenvolvidas nos horários de trabalho pedagógico coletivo (HTPC), destacam-se:

- fomentar a participação de todos os professores, considerando (sempre) o desenvolvimento do projeto de educação ambiental de sua escola;
- considerar a diversidade dos professores e seus diferentes pontos de vista;
- verificar suas dificuldades nesse processo e refletir com eles;
- observar os avanços conseguidos; sistematizá-los e avaliá-los em conjunto, considerando os objetivos acordados inicialmente pelo grupo.

Cabe destacar que existiram obstáculos e resistências nesse processo. As dificuldades apresentaram-se tanto com o professor – no *receio ao novo* e suas consequências, bem como em suas lacunas formativas e no descompasso entre discurso e prática pedagógica –, quanto com a escola – no papel da direção e da coordenação pedagógica em apoiar e viabilizar efetivamente o desenvolvimento do projeto escolar. Contudo, entende-se que apesar das dificuldades, ou, talvez, também devido a elas, um professor que passa por uma experiência como essa nunca mais será o mesmo, pois aprendeu que é possível transformar sua prática, o que implica lidar de maneira construtiva com os obstáculos.

### **Trabalhos de campo com recursos de sensoriamento**

**remoto:** a construção do olhar geocientífico na escola

A análise da temática ambiental exige a integração de diferentes recursos em atividades didático-pedagógicas na escola. Trabalhos de campo com mapas, fotos aéreas e imagens de satélite contribuem nessa direção, ao favorecer o estudo de problemas da realidade socioambiental de forma integrada, considerando suas implicações e repercussões em diferentes escalas. As imagens de satélite e fotografias aéreas,

ao possibilitar o levantamento de informações sobre o meio ambiente, propiciam a apreensão da temporalidade dos fatos em sua dinâmica como se fossem fotografias do processo histórico, ou fotografias das relações sociais em determinado tempo e espaço e, portanto, da realidade tal como ela se constrói/destrói. Isso favorece o entendimento do meio como produto histórico, tecido nas relações sociais cotidianas, conflitantes e contraditórias, das quais professores e alunos também fazem parte (SANTOS, 2002).

Um exemplo interessante pode ser observado no estudo de bacias hidrográficas. Para fazer uma leitura integrada de seus problemas e repercussões em diferentes espaços, pode-se associar aos estudos de campo o uso de mapas em diferentes escalas, de fotografias aéreas e de imagens de satélite. Pode-se trabalhar, simultaneamente, com mapas da bacia/microbacia em estudo, mapas do bairro e do município, fotografias de campo, fotografias aéreas e imagens de satélite da região, inclusive de períodos diferentes, visando georreferenciar os dados coletados nos trabalhos de campo, bem como relacioná-los de forma a compreender sua dinâmica espacial e temporal. Com o uso integrado desses recursos, é possível identificar o rio ou córrego em estudo, delimitar a bacia hidrográfica, definir pontos para a coleta de amostras de água para análise e localizar possíveis fontes poluidoras, além de outros elementos importantes para a compreensão do meio ambiente em estudo, tais como áreas urbanizadas e cobertura vegetal. O estudo do ambiente pode contribuir para o (re)conhecimento do lugar – no caso, a bacia hidrográfica – quando é estruturado de forma a subsidiar reflexões sobre a determinação das relações sociais na configuração desse lugar e em suas implicações para a qualidade de vida. A realização de diferentes atividades em campo – tais como coleta de amostras de água, relatórios, desenhos, registros fotográficos, entrevistas etc. – pode contribuir nesse

processo de (re)conhecimento do lugar. Fala-se em (re)conhecimento porque muitas vezes, curiosamente, o lugar em estudo já é parte do cotidiano do aluno/pesquisador. Ou seja, muitas vezes os estudos do meio são realizados em áreas *conhecidas* pelo aluno, como o bairro da escola, o bairro onde mora, o rio próximo etc. Contudo, ao assumir a identidade de pesquisador do seu próprio meio, o aluno ganha o afastamento necessário de seu objeto, o que lhe permite a tomada de consciência ou o (re)conhecimento da realidade onde vive. Esse (re)conhecimento favorece uma apreensão crítica do meio focalizado, o que pode contribuir para a superação de posturas passivas em face dos problemas socioambientais locais.

Como o meio ambiente está em processo contínuo e dinâmico de transformação, a situação real dos bairros e cidades é frequentemente percebida de modo aparente, como consequência dessa dinâmica, sendo, portanto, pouco conhecida e, sobretudo, questionada. Um procedimento metodológico interessante que pode ser desenvolvido com os alunos para que estes possam (re)conhecer e atualizar as informações sobre o lugar em estudo consiste na realização do que se denomina *mapeamento socioambiental* (SANTOS, 2002). O mapeamento socioambiental é um importante recurso didático-pedagógico para o (re)conhecimento do lugar de estudo em seus diferentes aspectos. Contribui no levantamento de informações socioambientais para a elaboração de um diagnóstico da realidade local, bem como subsidia a reflexão sobre as implicações da forma de uso e ocupação do espaço mapeado na qualidade de vida dos moradores. Alguns exemplos de indicadores que podem ser *mapeados* são: cursos d'água, áreas verdes, núcleos habitacionais, lixões, áreas de risco, ruas pavimentadas e/ou ruas de terra, serviços de saúde, áreas de lazer, redes de abastecimento de água e esgoto, empreendimentos industriais e comerciais, contraste entre áreas pouco e mais adensadas, den-

tre outros, além da localização da escola e da casa do aluno. No caso em questão, os alunos em campo, divididos em grupos, elaboraram mapas temáticos por meio de um cadastro de elementos ambientais da microbacia, denominado V.E.R.A.H.: V (vegetação); E (erosão); R (resíduos sólidos); A (água); H (habitação/ocupação). Com a sobreposição desses mapas temáticos, os alunos criaram um *Sistema de Informações Geográficas* do lugar.

O mapeamento socioambiental favorece o desenvolvimento de atividades didático-pedagógicas complementares à leitura do lugar, tais como relatórios, entrevistas, resgate da história local, registros fotográficos, produção de textos, desenhos e elaboração de materiais lúdicos (maquetes e jogos didáticos), dentre outras, contribuindo para o estudo do local e para o entendimento do ambiente como espaço construído/destruído historicamente por relações sociais cotidianas orientadas por diferentes interesses. Na escola, o desenvolvimento dessa atividade contribui na formação de leitores críticos do espaço, à medida que propicia aos alunos condições para: saber ler/interpretar o espaço em estudo; saber pensar o espaço em suas relações; saber transformar/fazer o espaço, como contribuição à formação de cidadãos críticos e participativos, sujeitos de seu próprio ambiente. O mapeamento socioambiental constitui um importante instrumento de participação da comunidade, tanto para o levantamento de informações e o (re)conhecimento da realidade local, expressando demandas, percepções e tendências de seus moradores, como para subsidiar a elaboração de propostas para a solução de problemas diagnosticados e, ainda, o planejamento de ações visando à melhoria da qualidade de vida no lugar. A realização de entrevistas com os moradores da área de estudo é de grande ajuda para complementar o mapeamento socioambiental, pois se trata de um recurso importante para conhecer as representações e aspirações

da comunidade sobre seu ambiente. Entrevistas, sobretudo com moradores antigos, possibilitam resgatar a história do bairro ou região em estudo por meio do registro da memória oral e, com base nessas informações, compreender como se deu o processo de uso e ocupação do lugar até os dias atuais. Por exemplo, depoimentos de moradores que conheceram as nascentes dos rios da região – hoje, cobertas por asfalto –, que nadaram e pescaram em nas águas desses rios – atualmente, na maioria das vezes, canalizados e transformados em esgoto a céu aberto –, ou seja, de quem viu o processo de urbanização chegar, podem ser de grande valia para os alunos jovens urbanos, que, em sua maioria, conhecem apenas o final dessa história e vivem suas consequências. A entrevista é importante, também, para a coleta de sugestões, expressando tendências, sobretudo quando realizada junto aos jovens. Em geral, as entrevistas podem levantar informações básicas, tais como: o tempo de moradia na região, a descrição da paisagem pelo morador, o relato das experiências sociais estabelecidas na comunidade local, o levantamento dos problemas e/ou deficiências locais, as expectativas ou perspectivas dos moradores. Com base nos dados coletados em campo por meio do mapeamento socioambiental e das entrevistas, dentre outras atividades, os alunos podem elaborar diagnósticos e fazer projeções para o meio em análise.

Os trabalhos de campo e os estudos do lugar com o uso integrado de mapas, fotografias aéreas e imagens de satélite, possibilitam o desenvolvimento de estudos escolares significativos sobre as relações entre sociedade e natureza, considerando sua dinâmica espacial e temporal, bem como fundamentam a elaboração de propostas escolares para solucionar os problemas diagnosticados, tendo em vista a transformação desse lugar. O uso integrado de diferentes recursos em atividades didático-pedagógicas possibilita o estabelecimento de relações entre

o local e o global, favorecendo a construção de conceitos e reflexões sobre as implicações dessas relações para a qualidade de vida da população, considerando diferentes escalas de repercussão dos problemas estudados, tais como, no caso em questão: a microbacia de estudo, a região do Cabuçu, junto à Serra da Cantareira, e o município de Guarulhos, na região metropolitana de São Paulo. Essa visão ampla e integrada propiciou aos alunos, segundo seus professores, uma mudança na percepção sobre a importância de preservação da mata local, pois, num primeiro momento, apenas com a observação pontual, muitos superestimaram a *quantidade de verde* existente, e, posteriormente, com o auxílio de fotos aéreas e de imagens de satélite, foi possível contextualizar as informações restritas ao local e perceber a *necessidade do verde* para a região como um todo. Essa percepção vai ao encontro do pensamento de Edgar Morin (1999), na medida em que informações ou dados isolados necessitam ser contextualizados para que adquiram sentido, bem como revela a compreensão de que os problemas locais não se explicam pontualmente, mas estabelecem diferentes relações socioespaciais, e, portanto, *implicam* e são *implicados* num ir e vir constante. A integração de recursos de sensoriamento remoto com trabalhos de campo favorece a superação de uma visão fragmentada e compartimentalizada ainda presente na escola diante da abordagem de problemas complexos como os ambientais, possibilitando uma *aprensão sistêmica* e articulada destes, por meio do estabelecimento de relações entre o local e o global. Além disso, contribui para o estudo de problemas ambientais, de suas repercussões e implicações no contexto das dinâmicas e complexas relações entre natureza e sociedade, bem como para a construção do *olhar geocientífico* na escola como subsídio à formação de alunos/cidadãos informados e conscientes sobre o lugar em que vivem.

## O estudo da realidade socioambiental

O estudo da realidade socioambiental buscou o desvelamento dos processos naturais, sociais, econômicos, políticos e culturais que tecem o cotidiano do lugar. Para tal, fez-se necessário o desenvolvimento de práticas político-pedagógicas capazes de propiciar ao aluno condições para:

- observar/conhecer seu ambiente, o lugar em que vive;
- refletir sobre suas condições reais e, com base nesse processo,
- propor ações e construir intervenções educativas em face dos problemas estudados, visando ao desenvolvimento de soluções para estes, como exercício de cidadania em busca da transformação da realidade socioambiental.

Isso pede o desenvolvimento de iniciativas pedagógicas transformadoras focadas:

- no 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 esse ambiente;
- na construção da consciência crítica dos alunos com relação ao seu ambiente.

Isso implica considerar o ambiente do aluno, o lugar e sua realidade imediata, e a compreensão que ele próprio 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 fazem uma releitura crítico-constructiva dessa realidade; identificam seus problemas socioambientais; estabelecem relações en-

tre as informações levantadas, assim como elaboram propostas para a transformação da mesma. A reelaboração da compreensão inicial dos alunos resulta no exercício de construção de uma consciência crítica 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 ambiental desenvolvidos contribuíram para a construção de uma visão sistêmica das questões socioambientais em estudo ao propiciarem, por meio da integração dos recursos utilizados em atividades didático-pedagógicas, a compreensão das inter-relações entre ambiente e sociedade. Contribuíram, ainda, para a formação de alunos/cidadãos críticos e participativos, capazes de compreender o meio em que vivem e de propor alternativas para a melhoria da qualidade de vida. Exemplifica essa afirmação o depoimento registrado das professoras de ciências e artes de uma das escolas participantes:

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 deles, 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.”

## Projetos escolares no estudo do ambiente, aprendizagem social e cidadania

A educação ambiental como formação de cidadania, ou como exercício da cidadania, tem a ver com uma nova forma de conceber a relação entre sociedade e natureza em busca da construção de sociedades mais justas e ecologicamente equilibradas. Isso implica um processo de aprendizagem permanente e exige a consecução de políticas públicas transparentes, definidas e discutidas com o conjunto da sociedade, e voltadas à melhoria da qualidade de vida (JACOBI, 2005).

Os projetos escolares buscam contribuir para a formação de cidadãos críticos e participativos em relação ao seu ambiente. Seu desenvolvimento contempla três aspectos fundamentais: fomenta a reflexão e a busca de alternativas para os problemas postos pela prática escolar, contribui para a tomada de consciência diante das questões da realidade socioambiental estudada, bem como promove a produção de conhecimentos resultantes desse processo.

Considerando que o trabalho de construção da consciência ambiental implica um trabalho de construção da cidadania, esses projetos investem na construção de Núcleos de Cidadania Escolares. Formados por alunos e professores, esses núcleos têm por proposta atuar como espaços educativos da comunidade, visando à multiplicação de conhecimentos produzidos com o desenvolvimento dos projetos de educação ambiental para os moradores das áreas de estudo. Eles têm como objetivo promover o diálogo entre escola, comunidade local e poder público, visando ao desenvolvimento de parcerias e ações voltadas à busca de soluções para os problemas socioambientais locais diagnosticados nos projetos escolares e contribuindo para a definição de políticas públicas organizadas democraticamente.

Cabe aqui destacar que, como os problemas socioambientais estudados pelas escolas em suas comunidades refletem contextos múltiplos e contraditórios, movidos por interesses, valores, crenças e necessidades diferenciadas, as ações dos Núcleos de Cidadania Escolares não podem ignorar a existência dos conflitos sociais característicos dessa realidade, mas, ao contrário, precisam conhecê-los para lidar com eles. Para tal, é preciso admitir a existência do conflito nas diferentes relações sociais locais não como algo negativo a ser evitado, mas como algo positivo, e, com isso, apreendê-lo como *espaço* possível a negociações, ao diálogo, ou melhor, à aprendizagem social. Isso implica aprender *na e da* realidade a partir da reflexão crítica sobre os problemas comuns, sobre os conhecimentos que dispomos para resolvê-los, bem como refletir sobre nós mesmos e sobre nossas relações com os outros, com vistas à negociação de interesses para a construção de um mundo melhor (WALS, 2007). A aprendizagem social promove o (re)pensar de conceitos, a construção de novos conhecimentos e valores capazes de contribuir para a transformação de práticas, e o desenvolvimento de novas competências, visando à participação de forma plena e eficaz na solução de problemas socioambientais, na tomada de decisão em relação a eles e na gestão de conflitos por meio de processos de cooprendizagem (WALS, 2007).

Em consonância com tais pressupostos, os Núcleos de Cidadania Escolares, como espaços de aprendizagem social, expressam um caráter eminentemente pedagógico e político. Os projetos de ação local aí elaborados dialogam com diferentes organizações sociais, tais como associações comunitárias, igrejas, ONGs, Programa de Saúde da Família, visando à construção de redes de interesse na comunidade. São exemplos de questões abordadas:

- *ambiente e saúde* (educação sanitária em parceria com agentes de saúde em áreas de risco);

- *saneamento e educação ambiental* (organização de mutirões comunitários em parceria com o poder público para limpeza de córregos e desenvolvimento de campanhas educativas);
- *cidade sustentável* (parcerias para revitalização de áreas degradadas, arborização e hortas medicinais comunitárias);
- *empreendedorismo socioambiental* (cooperativa de produtos recicláveis; geração de renda).

Os projetos escolares de educação ambiental em desenvolvimento nesses núcleos, como práticas político-pedagógicas, significam, antes de uma possibilidade educativa, uma necessidade social e um compromisso político com a construção de um lugar melhor para viver. Buscam sensibilizar e mobilizar diferentes atores sociais a partir da escola a fim de que

participem na transformação de propostas e sugestões escolares focadas na melhoria da vida em projetos da comunidade organizada. Expressam um canal de comunicação do conhecimento escolar e de diálogo sobre as questões do meio ambiente, visando dinamizar a sociedade, promover a corresponsabilidade socioambiental e planejar um futuro melhor.

A formação da consciência socioambiental nas escolas exige um constante exercício de sensibilização de professores, alunos e comunidade por meio do desenvolvimento e da consolidação de espaços de aprendizagem social. No desenvolvimento desse processo, a escola contribuirá para o enfrentamento do desafio político-ético da educação ambiental frente à urgente necessidade de construção de uma sociedade mais justa e ecologicamente equilibrada, alicerçada no conhecimento e no exercício da cidadania.

## Referências

BARBIER, R. **A pesquisa-ação**. Brasília: Plano, 2002.

COCHRAN-SMITH, M.; LYTLE, S. L. **Dentro/fora:** enseñantes que investigan. Madrid: Akal, 2002.

DINIZ-PEREIRA, J. E.; ZEICHNER, K. M. (Orgs.). **A pesquisa na formação e no trabalho docente**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

ELLIOTT, J. **La investigación-acción en educación**. Madrid: Morata, 1994.

\_\_\_\_\_. **The curriculum experiment: meeting the challenge of social change**. Buckingham: Open University Press, 1998.

JACOBI, P. R. O desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 233-250, maio/ago. 2005.

KINCHELOE, J. L. **A formação do professor como compromisso político**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

MORIN, E. Da necessidade de um pensamento complexo. In: MARTINS, F. M.; SILVA, J. M. (Orgs.). **Para navegar no século XXI**. Porto Alegre: Sulina/EDIPUCRS, 1999.

PÉREZ-GÓMEZ, A. O pensamento prático dos professores. In: NÓVOA, A. (Coord.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1995. p. 93-114.

SANTOS, V. M. N. **Escola, cidadania e novas tecnologias**: o sensoriamento remoto no ensino. São Paulo: Paulinas, 2002.

\_\_\_\_\_. **Formação de professores para o estudo do ambiente**: projetos escolares e a realidade socioambiental local. 2006. 279 f. Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas. 2006.

SCHON, D. A. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. (Coord.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1995.

WALS, A. E. J. (Ed.). **Social learning towards a sustainable world**: principles, perspectives, and praxis. Wageningen: Wageningen Academic Publishers, 2007.

*Recebido em 01.02.10*

*Aprovado em 15.08.10*

**Vânia Maria Nunes dos Santos** é pós-doutoranda pela Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo.

**Pedro Roberto Jacobi** é professor titular da Faculdade de Educação e do Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental da Universidade de São Paulo. E-mail: prjacobi@usp.br