

O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ATLAS ESCOLARES MUNICIPAIS: ENTRE TEMAS, PROFESSORES E PESQUISA

LÍGIA MARIA BROCHADO DE AGUIAR*

RESUMO: O artigo apresenta uma síntese do percurso, bem como das reflexões realizadas durante desenvolvimento de pesquisa que resultou na produção das páginas de ciências do Atlas Escolar de Rio Claro, São Paulo.

Palavras-chave: Ensino de ciências. Mapa. Lugar. Atlas escolares.

SCIENCES TEACHING IN THE MUNICIPAL SCHOOL ATLASES: AMID TOPICS, TEACHERS AND RESEARCH

ABSTRACT: This paper present a synthesis of both the trajectory and reflections that shaped the research to produce the sciences pages of the School Atlas of Rio Claro/São Paulo.

Key words: Sciences teaching. Map. Place. School atlases.

* Mestranda em Geografia e diretora de escola da rede pública estadual de ensino de São Paulo. *E-mail:* platanus@terra.com.br

Introdução

A idéia de participar da elaboração de um Atlas Municipal Escolar de Rio Claro (SP) surgiu da necessidade que sentíamos, eu como professora de ciências e biologia e coordenadora pedagógica da Escola Estadual Professora Heloisa Lemenhe Marasca, de reunir informações sobre a nossa cidade na forma de materiais didáticos e, ao mesmo tempo, de reorientar o eixo de nossa prática de ensino centrando-o na capacidade de criar situações de aprendizagem por meio de uma didática de formação do pensamento operatório, cuja função seria a de interiorizar a ação.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais, em seus objetivos gerais, reafirmariam esta necessidade. No ensino de primeiro grau, o estudo da localidade, do meio ambiente e do patrimônio sociocultural torna relevante a capacidade de aprender a viver em nossas “comunidades naturais de pertinência”, sem a qual é impossível nos reconhecermos integrados nas possibilidades do mundo.

Para tanto, é preciso reter e, ao mesmo tempo, ir além da paisagem que se oferece aos nossos sentidos, chegar ao seu significado, chegar a sua imagem mental “reconhecendo-a e relacionando-a como espaços organizados em função do processo produtivo”, porque é o valor atribuído a cada pedaço, a cada parte da paisagem pela vida e pelas relações sociais que a animam, que a transforma em espaço organizado.

O Atlas do Município de Rio Claro não reúne apenas informações, contém também uma estrutura em que as partes se combinam umas com as outras formando uma representação mais significativa possível do espaço do município.

A representação é a imagem exterior do objeto, resultante da exploração que os nossos sentidos nele fizeram. A imagem mental é uma reprodução interiorizada dos movimentos de exploração da forma percebida. Assim, não podemos construir uma representação sem antes reproduzir materialmente as ações que construíram interiormente o objeto, sem antes descrever, e as descrições são verdadeiras porque correspondem aos fatos: “Dizer o que pode ser visto, dar sentido à imagem, relacionar as informações levantadas na descrição, interpretar, explicar, levantar questões, ampliar o sentido do que foi analisado” são momentos articulados e inseparáveis no processo ensino/aprendizagem.

O desenvolvimento da inteligência, da criatividade dá-se à medida que organizamos o real para compreendê-lo e sobre ele atuarmos.

Cada aluno tem um grau determinado de operatividade motora, verbal e mental. De acordo com o nível de desenvolvimento alcançado, cada aluno tem um grau de visão da organização do mundo (representação mental).

A ação (isto é, a inteligência) não se confunde com a linguagem (isto é, com a representação do mundo – situações e ações). A atividade mental, que muitas vezes chamamos pensamento, deriva da própria ação sensório-motora; só muito depois a linguagem passa a ser condição necessária do processo de desenvolvimento da inteligência.

A construção da linguagem operacional, isto é, da linguagem que reproduz mentalmente a lógica das situações e ações, faz-se muito mais devagar que a construção dos esquemas de ação, no período sensório-motor. É porque temos uma representação adequada de uma coisa, ou das coisas, que podemos agir de modo certo.

As páginas de ciências do atlas buscaram em sua organicidade a construção, no processo ensino/aprendizagem, da linguagem operacional, isto é, a construção da imagem mental da paisagem (“domínio do visível”, “materialização de um instante da sociedade”), portanto, a apropriação de seu significado, de modo que os alunos pudessem compreendê-la como espaço organizado pelo homem no processo produtivo.

Conduzir os alunos à apreensão da paisagem como espaço organizado pelo processo produtivo (“somatório da paisagem mais a vida que anima”), ou ainda da materialidade como fonte de relações sociais, por intermédio do estudo do lugar, como se propõe o Atlas do Município de Rio Claro, significa aceitar os desafios que se processam num mundo marcado pela mundialização da cultura e pela globalização econômica, tal como sugerem os Parâmetros Curriculares Nacionais, por meio de práticas educativas que tenham como eixo a formação de cidadãos conscientes e participativos.

Por intermédio do estudo do lugar, o Atlas do Município de Rio Claro pode conduzir nossos alunos aos objetivos do ensino fundamental no que se refere à compreensão da cidadania como participação social e política, ao posicionamento crítico, responsável e construtivo, à valorização e a conhecimento do patrimônio sociocultural do lugar, à contribuição ativa para a melhoria do meio ambiente, à utilização de diferentes linguagens, fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos, ao questionamento da realidade.

O próprio formato e o conteúdo do atlas orientam as ações dos professores na criação de situações de aprendizagem, evitando a possibilidade de padronização no desenvolvimento das Propostas Curriculares de Ciências e Programa de Saúde do Estado de São Paulo.

Na Proposta Curricular de Ciências e Programa de Saúde (São Paulo, 1992, o homem é um dos eixos por meio do qual se organizam temas unificadores que, além dos conteúdos tradicionalmente desenvolvidos, apresentam aqueles relacionados aos problemas ambientais, às implicações sociais do desenvolvimento científico e ao cotidiano dos alunos.

De acordo com a Proposta Curricular, o estudo do meio é também necessário, tanto para a construção da noção de ambiente (espaço utilizável, organizado), que é desenvolvida desde as séries iniciais até as finais e por meio da qual se podem abordar vários conceitos de geografia e história, quanto para a formação de uma ética da convivência humana.

O Atlas do Município de Rio Claro atende a esta modalidade didática, segundo circunstâncias diferentes de aprendizagem do aluno, fornecendo informações para a montagem de estudos do meio, uma vez que esse tipo de prática não é fácil de organizar e sua freqüência não é comum nas escolas.

A análise orientada do espaço municipal permite aos nossos alunos construir inúmeros conceitos, como, por exemplo, de espaço (noções topológicas e de localização), de escala perceptiva e depois quantificada (noções de quantidade, de medição) e de representação (noções de variáveis visuais, de imagem mental), de tempo como um conceito complementar ao de espaço.

Permite ainda, de forma contextualizada no tempo e no espaço, tratar das necessidades básicas da população, desenvolver, entre outros, o tema do meio ambiente, das atividades econômicas, das situações de vizinhança (relações administrativas e funcionais entre os bairros, entre o campo e a cidade), além de outros conceitos como desenvolvimento, crescimento, produção, capital, mão-de-obra, trabalho etc.

Além de propiciar aos nossos alunos o desenvolvimento da capacidade de operarem informações por meio da pesquisa da realidade em que vivem, o atlas, por sua vez, permite ao professor resgatar a autonomia do seu trabalho, a sua personalidade didática, segundo os objetivos estabelecidos em função das particularidades de cada uma de suas turmas.

A proposta metodológica de Almeida (1994) para o ensino da representação espacial, fundada nas teorias da aprendizagem e nos estudos da psicologia de Jean Piaget, tem como princípios: a participação dos alunos por intermédio da construção de modelos tridimensionais e gráficos.

A preocupação da autora é de como ensinar de modo que o aluno possa construir formas de representação gráfica do espaço, sendo capaz de ler e compreender os mapas. Esta proposta metodológica está organizada em três fases que vão se aprofundando, cada uma envolvendo temas relativos aos conceitos cartográficos como noção de escala, projeção no plano, referenciais de localização e a simbolização cartográfica.

As atividades propostas por esta metodologia de ensino não exigem ambientes especiais nem materiais de alto custo e de difícil obtenção, e seu objetivo é, basicamente, problematizar e desencadear discussões que levem os alunos a construir, por eles mesmos, um significado, um sentido.

A tematização de conteúdos é outra grande dificuldade que enfrentamos quando elaboramos nossos Planos de Ensino ao longo de cada ano letivo. A origem dessas dificuldades pode ser explicada pela padronização das Propostas Curriculares de Ciências induzidas pelo uso dos livros didáticos que, de um “recurso didático auxiliar”, passou a ser um orientador exclusivo.

Ao organizar o Plano de Ensino, segundo um tema e as situações-problema a serem investigadas, o professor terá mais flexibilidade e, portanto, mais autonomia para integrar diferentes conteúdos da mesma maneira como eles se manifestam na realidade. O currículo construído neste processo permitirá perceberem como o conhecimento científico é utilizado pela sociedade.

As páginas de ciências dos atlas escolares municipais podem auxiliar o professor nessa tarefa, uma vez que os temas nelas abordados tratam de problemas relevantes para o município, como a preservação e a valorização dos recursos naturais em sua diversidade, a luta coletiva por equipamentos públicos de saúde, de saneamento e pela qualidade de vida, a evolução do conhecimento técnico-científico paralelamente à evolução das formas de produção.

Neste sentido, as páginas do atlas abrem, também, possibilidades para o estabelecimento de diferentes seqüências de conteúdos e objetivos específicos, de várias conexões entre conteúdos e objetivos e

os diferentes eixos temáticos propostos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais/Ciências Naturais, entre os conteúdos e os temas transversais, bem como para a articulação organizada nos Planos de Ensino de diferentes noções, conceitos, procedimentos, habilidades, atitudes e valores.

O professor produtor, articulador, planejador das práticas educativas

Como coordenadora pedagógica da Escola Estadual “Professora Heloísa Lemenhe Marasca”, em Rio Claro, atuava com os professores para organizar e implementar planos, projetos de trabalho e de interação com a comunidade, o que nos levou a rever estratégias de ação que pudessem, em médio e longo prazos, transformar valores e mudar atitudes, mais ainda, que nos levassem a repensar velhos problemas sob uma outra perspectiva, a reconhecer a necessidade de nos instrumentalizarmos com os processos vividos pelos alunos e por outros educadores, como contraponto aos nossos, e a buscarmos outras experiências, tecnologias e propostas em termos de educação.

As mudanças tecnológicas, que tornam o mundo cada vez mais global, modificam as imagens e visões que os alunos têm como sujeitos que fazem, constroem e habitam o mundo. Implicam a mudança de papéis tanto do aluno como do professor. De simples depósitos de informações, de objetos da ação pedagógica, os alunos passam a ser agentes compromissados e responsáveis por sua aprendizagem. Os professores, por sua vez, saem do papel de “agentes de transmissão”, de “depositários” ou de “objeto” de saberes para transformarem-se em “produtores de um saber” (Tardif; Lessard; Lahaye, 1991).

Ver o aluno como sujeito capaz de construir suas estruturas cognitivas e o professor como elemento coordenador do processo ensino/aprendizagem pressupõe ultrapassar a separação entre ensino e pesquisa e, portanto, ver o ensino não só como processo autônomo e criativo, mas, também, como pesquisa, e ainda como criação de conhecimento, por intermédio de uma relação dialógica com outras instituições.

O grande desafio que nos colocávamos era o de implementar uma estratégia educativa, ou seja, pôr em prática processos educativos ordenados, lógicos, coerentes, que tivessem uma seqüência e uma perspectiva que nos permitissem chegar a nos apropriarmos de nós

mesmos, da realidade que vivemos e, junto com os nossos alunos, construir outras possibilidades, outros caminhos, outros sonhos.

Aceito o desafio de participar da elaboração do Atlas do Município de Rio Claro, juntamente com os municípios de Limeira e Ipeúna, ao longo de todo o desenvolvimento do projeto, começamos a construir nossa concepção metodológica, como a visão global que orienta o processo educativo, que dá unidade e coerência a todos os elementos que intervêm nele, a todos os momentos e a todos os passos do processo.

Aspectos referentes à metodologia da pesquisa educacional, à pesquisa em colaboração, à concepção do professor como pesquisador, durante a trajetória por nós realizada no desenvolvimento da pesquisa do Atlas do Município de Rio Claro, tornaram claro que a reflexão sobre a nossa ação é decisiva.

Aos professores, por muito tempo, foram relegadas as tarefas energéticas de execução. Excluídos da esfera produtiva/programática, restou-lhes apenas o direito aos sinais do que deveriam fazer, pensar, esperar, sonhar.

A dicotomia entre o saber e o fazer, levada a efeito pela consciência tecnocrática, pode nos dar a exata dimensão da modernidade que se desenvolve no século XX, de como a razão instrumental, a lógica dos meios e dos fins, atingiu seu momento negativo extremo, com a “dissolução do indivíduo como sujeito da razão e da história” (Ianni, 1995, p. 26).

Diante deste quadro, aparentemente sem alternativas, no qual os professores são reduzidos à figura de “algozes incompetentes”, reatar o saber e o fazer é trazer de volta o uso da razão para a escola, espaço público da cidadania.

O conhecimento, assim, adquire um caráter experimental de natureza diferente: é instrumento para a vida prática. A autonomia da razão corresponde à autonomia do agir. Mas também este saber específico situado no nível dos procedimentos pedagógicos não se origina de nossa prática profissional, mas da pedagogia transmitida pelas instituições de formação, que é comumente identificada com as teorias abstratas dos pesquisadores universitários a quem cabe a produção e legitimação dos saberes pedagógicos e científicos.

Neste sentido, a pesquisa que realizamos, em colaboração com o Laboratório de Ensino de Geografia do Departamento de Educação da UNESP/Rio Claro, tornou possível outras mediações e a construção

de uma outra racionalidade, ou contra-racionalidade com relação àquela implícita na cientificação e tecnologização da pedagogia.

A metodologia de pesquisa que envolveu os professores da rede pública estadual no desenvolvimento do Atlas dos Municípios de Rio Claro, Limeira e Ipeúna permitiu vivenciar formas alternativas de conhecer, fazer e explicar e uma oportunidade de refletir sobre a nossa própria forma de conhecer, de fazer e de explicar.

Shon, Perrenoud e Nóvoa (1993) propuseram o conceito de “ação na reflexão”. Este processo se define como aquele no qual os professores e outros profissionais aprendem com base na análise e na interpretação da sua própria prática. Assim, o conhecimento construído pelos professores constitui-se em instrumento para sua vida prática.

Garcia (1992, p. 61) fala em “destreza ou habilidades que os professores devem dominar para concretizar este modelo de ensino”. Estas supõem habilidades “cognitivas e metacognitivas” mais do que destrezas de conduta.

A nosso ver, para aperfeiçoar a vontade humana precisamos reconduzi-la ao querer de sua identidade, que é sempre de força e poder, mas poder de cuidado. É neste sentido que devemos alcançar a identidade do nosso saber/fazer: como extensão do poder de cuidado.

Elaboração do material didático

A elaboração do material didático foi desenvolvida a partir da definição dos temas pertinentes à área de ciências naturais. Essa definição se deu por meio das discussões realizadas nas reuniões coletivas com os grupos de Limeira e Ipeúna e nas reuniões por área.

Na definição dos temas de ciências procuramos aqueles que dessem contexto aos conteúdos e permitissem uma abordagem interdisciplinar. Preocupamo-nos, sobretudo, em adequar os temas selecionados aos alunos, relacionando-os a suas experiências, sua idade, sua identidade cultural e social, aos diferentes significados e valores que as ciências naturais poderiam ter para eles, para que a aprendizagem fosse de fato significativa.

Os temas deveriam ser flexíveis para estimular a curiosidade dos alunos e também proporcionar a sistematização de diferentes conteúdos. No planejamento de cada tema, selecionamos problemas que deveriam corresponder a situações interessantes de interpretar, possibilitando aos alunos conhecer fenômenos, processos,

explicações e nomes, debater diversos problemas e organizar várias relações, organizar noções científicas conforme seu desenvolvimento permitisse.

Finalmente, a seleção de temas deveria incluir a aprendizagem de procedimentos, atitudes e valores. Seguir estes princípios que nortearam a escolha dos temas não foi uma tarefa fácil; exigiu um grande esforço de nossa parte, no sentido de interiorizá-los e torná-los realmente parte de nossa prática em sala de aula. Precisávamos aprender a fazer e o caminho inicialmente percorrido nos levou a outros que melhor expressaram os nossos objetivos.

Desse modo, o tema “Saneamento Básico: água, esgoto e lixo” desdobrou-se no tema “Águas na Cidade” pelo qual abordamos problemas decorrentes da ocupação desordenada das várzeas das microbacias que formam a bacia do Ribeirão Claro e do rio Corumbataí. Este, por sua vez, levou-nos à questão das Áreas de Proteção Ambiental, à Preservação das Matas Ciliares, às Áreas Verdes Urbanas, ao Plano Diretor da Cidade, às formas de organização da sociedade civil.

A elaboração do material didático também passou pela etapa da discussão da comunicação cartográfica a qual supunha: desenho de um modelo de página que deveria conter o mapa principal, dados estatísticos, fotografia, outros elementos iconográficos, definição da comunicação cartográfica de cada um dos mapas segundo o tema.

Outra etapa para a elaboração do material didático foi a localização e definição das fontes de dados necessários, exame da literatura existente, contato com documentação existente. Essa etapa nos custou muitas idas e vindas às repartições públicas do município, as quais, muitas vezes, não dispunham de informações atualizadas e organizadas.

Na elaboração do material didático, depois de sua finalização gráfica, contamos com os subsídios de nossas intervenções em sala de aula.

A pesquisa em sala de aula

A sala de aula é um mundo onde as contradições, os problemas, os conflitos, a insegurança e a certeza estão presentes. É na sala de aula que todo conhecimento científico e pedagógico do professor interage sintetizando um produto final: a aula.

As aulas em que aplicamos as páginas do atlas aos alunos de 5ª e 6ª séries da Escola Estadual “Professora Heloísa Lemenhe Marasca”, em Rio Claro, tinham como objetivos: verificar a adequação das páginas aos alunos dos ciclos aos quais se destinavam; diagnosticar as dificuldades dos alunos com relação ao próprio material didático aperfeiçoando-o, corrigindo os problemas diagnosticados; e refletir sobre a própria intervenção ensaiando hipóteses explicativas para os desencontros entre o que se ensina e o que o aluno aprende; diagnosticar comportamentos, atitudes, noções e conceitos dos alunos anteriores à aplicação das páginas do atlas; socializar, isto é, comparar e discutir com os colegas, com base nos resultados obtidos, as possíveis mudanças na condução das aulas sobre os temas propostos, buscando a melhoria na intervenção e dos resultados.

Para atingir esses objetivos a metodologia desenvolvida consistiu na elaboração de um plano de aula para cada tema proposto. Nesse plano procuramos elaborar estratégias que nos permitissem verificar, fundamentalmente, se o aluno entendeu a página, ou seja, se o aluno foi capaz de descrever, caracterizar o que foi visto (mapas, fotos, esquemas, gráficos, tabelas etc.); relacionar as informações levantadas na descrição, caracterização; explicar o que foi analisado.

As intervenções, previstas nos Planos de Ensino da escola, procuraram desenvolver atividades de ensino que permitissem o contato direto dos alunos com ambientes naturais ou espaços físicos delimitados e organizados pelo Homem; utilização de entrevistas, recursos como jornais, revistas, exposições, vídeos etc.; atividades de experimentação; divulgação pelos alunos dos resultados de seus estudos; atividades relacionadas à simulação e aos modelos. Além dessas atividades os alunos responderam a um questionário, cujos resultados foram tabulados e analisados com a finalidade de melhorar a análise e a interpretação qualitativa que realizamos.

As aulas foram acompanhadas pelo professor da classe e por outro responsável pelo registro ampliado na forma de narrativa dos acontecimentos ocorridos na sala de aula. Estes apontamentos nos auxiliaram a corrigir os problemas observados nas páginas, nas intervenções realizadas por nós e, inclusive, aqueles problemas que os próprios alunos levantaram ao formularem suas respostas, nas participações por meio de questionamentos, dúvidas, atitudes e comportamentos que surgiram durante as aulas e que são importantes não só para a mudança de rumo daquilo que foi planejado mas, também, no sentido de apreender aspectos que não julgávamos relevantes em nosso plano.

Considerações finais

Achamos necessário finalizar destacando o quanto as dificuldades durante o nosso percurso foram importantes para recuperarmos a vivência de nossa prática educativa como um experiência expressiva, criadora.

Recebido em abril de 2003 e aprovado em maio de 2003.

Referências bibliográficas

ALMEIDA, R.D. *Uma proposta metodológica para a compreensão de mapas geográficos*. 1994. 289f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria da Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais, 5ª a 8ª séries*. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria da Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: temas transversais*. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998.

BRINGER, J.C. *Conversando com Piaget*. Rio de Janeiro: Difel, 1978.

GARCIA, C.M. A formação de professores: novas perspectivas baseadas na investigação sobre o pensamento do professor. In: NÓVOA, A. (Org.). *Os professores e a sua formação*. Lisboa: Dom Quixote, 1992. p. 51-75.

IANNI, O. *Teorias da globalização*. Rio de Janeiro: Civilização brasileira, 1995.

KRASILCHIK, M. *O professor e o currículo das ciências*. São Paulo: EDUSP, 1987.

LE SANN, J.G. A utilização da cartografia temática na geografia para o ensino fundamental. In: COLÓQUIO Cartografia para Crianças, 1., 1995, Rio Claro. *Anais...* Rio Claro: UNESP/USP, 1995.

NÓVOA, A. (Org.). *Vidas de professor*. Porto: Dom Quixote, 1992.

PAGANELLI, T.Y. Da representação do espaço ao espaço da representação. In: COLÓQUIO Cartografia para Crianças, 1., 1995, Rio Claro. *Anais...* Rio Claro: UNESP/USP, 1995.

SANTOS, M. *Metamorfoses do espaço habitado*: fundamentos teóricos e metodológicos da geografia. São Paulo: Hucitec, 1994.

SANTOS, M. *Técnica, espaço e tempo*: globalização e meio técnico-científico informacional. São Paulo: Hucitec, 1994.

SHON, D.A.; PERRENOUD, P.; NÓVOA, A. *Práticas pedagógicas, profissão docente e formação*: perspectivas sociológicas. Lisboa: Codex, 1993.

TARDIF, M.; LESSARD C.; LAHAYE, L. Os professores face ao saber: esboço de uma problemática do saber docente. *Teoria & Educação*, São Paulo, n. 4, 1991.