

O Currículo de Ciências e a Pesquisa em Educação Ambiental

*Sílvia L. Frateschi Trivelato**

Embora os problemas ambientais e os impactos resultantes da atividade humana sejam bem antigos, parece que os anos 70 foram o período que marcou o reconhecimento da existência de uma crise. É nessa década que ocorrem reuniões e congressos internacionais com o propósito de discutir os problemas ambientais como o de Estocolmo em 1972 e o de Tbilissi em 1977.

Na Conferência ocorrida em Tbilissi, formalizou-se uma definição de Educação Ambiental, aceita internacionalmente, que Mergulhão (1998) transcreve em sua dissertação de mestrado:

A educação ambiental é um processo de reconhecimento de valores e clarificação de conceitos, objetivando o desenvolvimento das habilidades e modificando as atitudes em relação ao meio, para entender e apreciar as inter-relações entre os seres humanos, suas culturas e seus meios biofísicos. A educação ambiental também está relacionada com a prática das tomadas de decisões e a ética que conduzem para a melhoria da qualidade de vida.

Nessa definição, podemos reconhecer propósitos e objetivos de diferentes naturezas. Há referência a atitudes, valores e ética; há menção a conceitos e há também a indicação de habilidades e procedimentos.

Em pouco tempo as disciplinas científicas se identificaram com a Educação Ambiental; em parte porque *entender e apreciar as inter-relações dos seres humanos e seus meios biofísicos* já era, de certa forma, objeto da Ecologia; em parte porque os conceitos relacionados aos *meios biofísicos* fazem parte das questões relacionadas às Ciências Naturais. Assim, vimos as disciplinas Ciências e Biologia funcionando como um dos caminhos preferenciais que levou a Educação Ambiental para a escola.

É possível e mesmo provável que outras disciplinas também tenham contribuído para incorporar a Educação Ambiental como parte dos projetos curriculares. Mas, de todo modo, qualquer que tenha sido esta ou aquela disciplina, podemos dizer que, de maneira geral, a inserção da Educação Ambiental nos currículos escolares não

foi resultado de um processo de integração das diferentes disciplinas. Houve mesmo uma discussão sobre a conveniência de transformá-la num componente curricular autônomo, uma disciplina a mais para integrar a educação básica. Na falta de um componente curricular específico e, principalmente de uma tradição de trabalhos conjuntos e interdisciplinares na escola, a Educação Ambiental, quando presente, se faz associada a uma disciplina particular e Ciências tem sido uma delas.

Da década de 70 para cá, a Educação Ambiental vem se consolidando: ganhou destaque na mídia, conquistou o *status* de tema transversal do currículo nacional, marca presença na Constituição Federal. No mesmo período o ensino de Ciências também passa por sensíveis transformações: de objetivos, de metodologias, de temas e até de concepções. Os trabalhos de Myriam Krasilchik (1987 e 1995), referências para os pesquisadores da área, demonstram com bastante clareza e objetividade essa transformação.

Todas essas transformações delineiam novas condições e, na escola, vemos aparecerem problemas que atingem todas as disciplinas, mas que são desafios para o ensino de Ciências e, paralelamente, incorporam as mesmas questões que são relevantes para a Educação Ambiental. Para exemplificar, destacarei três desses desafios.

O primeiro se refere à interdisciplinaridade, valor que se incorporou ao discurso educacional mas que ainda é um enorme desafio para a prática pedagógica. Há um conjunto de dificuldades de ordem prática e organizacional que afetam igualmente todos os professores da escola, como carga horária distribuída por disciplinas sem contemplar trabalhos conjuntos de vários professores, tempo para trabalho conjunto fora da sala de aula, espaço físico adequado para a natureza do trabalho, formas de avaliação etc. Há ainda dificuldades inerentes ao próprio perfil da disciplina Ciências, que é, em si mesma, a integração de pelo menos cinco áreas do conhecimento: Física, Química, Biologia, Geociências e Astronomia. Além de conteúdos diferentes essas áreas têm suas peculiaridades epistemológicas, que acabam por impor ao professor dificuldades adicionais, pois se espera que ele transite com

*Professora da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo

familiaridade por áreas nas quais ele não teve formação específica.

O segundo desafio diz respeito à proposição de conteúdos, organizados em três blocos: conceituais, procedimentais e atitudinais. Esse conjunto não representa exatamente uma novidade para os educadores brasileiros, que sempre incluíram entre seus objetivos os cognitivos, afetivos e psicomotores. Mas, a edição dos recentes documentos curriculares nacionais popularizou a taxonomia adotada por autores espanhóis (Coll, 1999 e Zaballa, 1998), que atribui aos três campos o mesmo *status*, convidando-nos a considerar os procedimentos e atitudes tão ou mais importantes que os conceitos, sempre presentes em nossos programas.

Em terceiro lugar, há a questão do ensino visando à cidadania, e o tratamento das questões que relacionam ciência, tecnologia e sociedade. O ensino de Ciências vem sofrendo a influência desses movimentos curriculares que valorizam a aprendizagem escolar como um recurso que habilite os jovens a decidir sobre questões polêmicas e subsidie a escolha de opções e caminhos para sua sociedade (Trivelato, 2000).

Esses três aspectos, que hoje representam desafios para o ensino de Ciências, interdisciplinaridade, concepção de conteúdo e construção da cidadania, estão intimamente relacionados à definição de Educação Ambiental. A questão da interdisciplinaridade fica evidente no trecho que se refere à compreensão e apreciação das *inter-relações entre os seres humanos, suas culturas e seus meios biofísicos*. Para esse propósito concorrem, além de Ciências, todas as disciplinas do currículo escolar que representam o nosso patrimônio cultural, e a essas ainda poderíamos acrescentar outras.

Os conteúdos de natureza conceitual, procedimental e atitudinal também estão representados na definição de Educação Ambiental. Lá se fala da clarificação dos conceitos e do entendimento das inter-relações entre seres humanos, suas culturas e seus meios biofísicos, o que poderíamos identificar como conteúdos conceituais. Se objetiva o desenvolvimento das habilidades e a prática das tomadas de decisões, que poderíamos entender como conteúdos procedimentais e ainda se fala do reconhecimento de valores, da modificação de atitudes, da apreciação das inter-relações e da ética, conteúdos atitudinais.

A preocupação com a construção da cidadania in-

formada e habilitada para fazer escolhas também é uma preocupação expressa na definição de Educação Ambiental, que menciona a tomada de decisões subsidiada pela ética, em busca da melhoria da qualidade de vida.

Como a pesquisa tem oferecido contribuição para entender e atuar nesse quadro?

Mesmo reconhecendo a dificuldade de traçar um panorama da relação entre pesquisa, Educação Ambiental e ensino de Ciências, atrevo-me a pontuar alguns exemplos de como vejo os trabalhos de investigação educacional trazendo elementos para se conhecer, entender e implementar a atuação docente, na interseção entre ciência e ambiente.

A natureza interdisciplinar da Educação Ambiental e a demanda por um trabalho interdisciplinar na escola tem sido objeto de análise e estudo de alguns trabalhos de pesquisa. Na elaboração de sua tese de doutorado, Martha Tristão (2001) se dedicou a olhar a composição dessa área do ponto de vista epistemológico, considerando que ela se consolida na reunião de diferentes Ciências.

Como é produzir conhecimento num campo que se constitui a partir da integração de diferentes campos de conhecimento? Que dificuldades existem para romper o modelo de produção individual? Como se constituem equipes numa condição em que a hierarquia não é reflexo da especialidade? Questões semelhantes também são tratadas por pesquisas que se dedicam a conhecer o trabalho docente, e sua análise indica que ainda há muita dificuldade e pouca tradição em práticas integradoras na escola.

Em sua dissertação de mestrado, Marcelo Motokane (2000) buscou identificar que práticas docentes constituíam o trabalho de professores bem sucedidos no ensino de Ecologia. Ao registrar a fala de professores, o autor nos oferece material para conhecer melhor as condições em que se realiza o trabalho desses profissionais. Entre as nove entrevistas que Motokane registrou, apenas uma fazia menção ao trabalho interdisciplinar, ao relatar uma experiência bem sucedida durante o ensino de ecologia.

A gente teve vários problemas. O primeiro problema era reunir as cinco professoras em um horário comum. Então, o que acabou acontecendo foi uma desorganização nossa, enquanto equipe.

(...) Todas nós corrigimos todos os relatórios.

Eram doze. Passavam pela mão de todo mundo, era um rodízio de relatórios e cada uma fazia suas anotações, e anotava à parte que nota daria. Depois disso a gente fez uma reunião pra chegar e ver como é que a gente ia fazer. Pra fechar uma média, uma nota.

(...) Não tinha problema que era na aula de química que ia acontecer o projeto. E não era química que a gente estava falando, era um tema maior. Então nisso eu achei muito interessante essa experiência. Teve um monte de falhas de organização nossa(..). (Transcrição de entrevista, Motokane, p.154-155)

Nesse relato ficam evidentes alguns dos problemas ou incompatibilidades entre as características e necessidades que se colocam para um trabalho interdisciplinar e a forma como a escola se organiza.

As pesquisas também têm focalizado questões relacionadas aos três blocos de conteúdos. Muitos dos conceitos que se vinculam aos propósitos da Educação Ambiental -clarificação dos conceitos e entendimento das inter-relações- têm sido objeto de investigações acadêmicas, se não declaradamente de Educação Ambiental, de ensino/aprendizagem de Ciências. Mesmo me restringindo às poucas que me vem à memória, lembro de pesquisas sobre o conceito de vida, de célula e de organização dos seres vivos (Carvalho, 1988, Bastos, 1991 e Cubero, 1998); o conceito de decomposição e origem de novos seres vivos (Trivelato, 1995), o conceito de nutrição vegetal (Kawasaki, 1998 e Sposito, 2001), o conceito de transmissão de doenças (Cunha, 1993) entre outros tantos que se dedicam a conhecer e entender os processos de aprendizagem dos conhecimentos científicos. Certamente essa contribuição é fundamental para a organização do ensino e da Educação Ambiental.

Os procedimentos são conteúdos frequentemente enfocados pelos professores; pelo menos é o que nos diz a pesquisa de Motokane, quando analisa os depoimentos de professores que se dispuseram a conversar sobre experiências pedagógicas que eles consideram bem sucedidas no tema ecologia.

(...) o tipo de conteúdo mais citado por todos os entrevistados são os conteúdos procedimentais. Tais conteúdos formam dois conjuntos principais. O primeiro relaciona-se a procedimentos próprios de uma metodologia

científica como o uso de instrumentos para a coleta de dados, técnicas de coleta de dados, mensurações, teste de hipóteses etc. O segundo grupo de procedimentos refere-se à comunicação dos dados ou interpretações. Nesse grupo temos conteúdos como construção de gráficos e tabelas, confecção de relatórios, montagem de painéis, construção de páginas na rede mundial, elaboração de textos argumentativos e explicativos, realização de pesquisa bibliográfica, levantamento de um problema para ser investigado, observações, anotações, confecção de sínteses e de resumos entre outros. (Motokane, 2000, p.60-61)

Se considerarmos simultaneamente o desenvolvimento de atitudes e valores, vemos que as preocupações evidenciadas na definição de Educação Ambiental, também figuram entre os objetivos dos professores que foram entrevistados.

(...) os conteúdos de atitudes aparecem com menor frequência, em geral escolhem-se três ou quatro deles para fazer parte de uma sequência didática. Isso demonstra que ensinar tais conteúdos não é tarefa das mais fáceis dentro do contexto do ensino de ecologia. De outro lado parece que este tema é bastante frutífero para a construção de tais conteúdos. O respeito ao ambiente é um dos objetivos que marcam todos os trabalhos relatados pelos professores. Uma atitude ecologicamente correta é o objetivo maior de todos os trabalhos independentemente da quantidade de conteúdos arrolados para o currículo de ecologia. (Motokane, 2000, p.62)

A modificação de atitudes, objetivo explícito da Educação Ambiental, não é das tarefas mais fáceis que os professores e educadores encontram; tampouco é fácil avaliar em que medida ocorreu a aprendizagem, ou melhor, a mudança de atitudes.

Mesmo reconhecendo essa dificuldade, outra pesquisa sobre Educação Ambiental lança mão de um recurso baseado na declaração dos entrevistados. Na elaboração de sua dissertação de mestrado, Mergulhão (1998) recorre a um questionário respondido por pessoas que já participaram de uma ou mais atividades de Educação Ambiental promovidas pelo Zoológico de Sorocaba (parque Zoológico Municipal Quinzinho de Barros). A decla-

ração dos entrevistados demonstra a ocorrência de mudança de atitudes.

(...) na visão dos participantes, os programas educativos do Zôo tiveram uma grande importância na modificação de atitudes em relação ao meio ambiente, demonstrada pela porcentagem de 93% de respostas positivas:

(...) respeitar o meio ambiente, respeitar/não maltratar os animais, não jogar lixo no ambiente e outras questões relativas a lixo são as ações mais citadas como modificações de atitudes. (Mergulhão, 1998, p.92)

No que diz respeito à construção da cidadania, vemos as pesquisas em Educação Ambiental e em ensino de Ciências reforçarem esse aspecto como uma preocupação e um componente curricular, se ainda não alcançado, pretendido.

O trabalho de Mergulhão constata o envolvimento de parcela significativa de seus participantes em campanhas em favor do meio ambiente (contra o asfaltamento do Parque Estadual Carlos Botelho, em favor da Lagoa Jundiaquara, A Mata da Avenida São Paulo, Aramar não!, Limpeza do Córrego Lavapés.

Acompanhando a implementação de um projeto de preservação junto ao Núcleo Santa Virgínia em São Luiz do Paraitinga, Mello (2000) registrou episódios muito significativos de participação cidadã.

Essas reuniões também se mostraram como uma oportunidade de conversas e novos entendimentos entre o parque e a comunidade. A princípio todas as partes trocavam mútuas acusações, como por exemplo, invasões e depredações ao parque, por um lado, e o processo antidemocrático de implantação da unidade, por outro. Foram feitas muitas cobranças de todas as partes. Muitos ânimos se aqueceram pelo caminho, alguns desistiram. Barreiras foram quebradas, reclamações ouvidas e registradas em documentos oficiais, marcando de modo indelével a história do Núcleo Santa Virgínia.

Essa similaridade e superposição de propósitos gerais da educação, ou específicos do ensino de Ciências, ou ainda da Educação Ambiental nos convidam a refletir sobre os limites entre uns e outros. Há quem considere que o adjetivo “ambiental” para educação tem caráter tran-

sitório, uma vez que surge como recurso para evidenciar um problema urgente, com contornos históricos muito mais particulares do que o termo educação pode admitir. Para os que defendem essa idéia, ao promovermos a educação, estaríamos, simultaneamente, promovendo a Educação Ambiental.

Mas, para terminar esta exposição convidando os participantes para um debate, pergunto se a situação não pode ser considerada ao inverso: Não terá sido o surgimento das demandas específicas da Educação Ambiental um fator que transformou a educação, ampliando seus propósitos e valorizando aspectos que antes tinham menor importância? Não poderíamos então pensar que, ao promovermos a Educação Ambiental, estamos, automaticamente promovendo a educação com os propósitos que hoje lhe são atribuídos?

Referências bibliográficas

BASTOS, F. *O conceito de célula viva entre os estudantes de segundo grau*. 1991. Dissertação (Mestrado apresentado à Faculdade de Educação da USP) - USP, São Paulo.

CARVALHO, L. M. O animismo e o ensino de ciências no 1º grau. *Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia*, 3, São Paulo, FEUSP, 1998.

COLL, C. *Psicologia e currículo – uma aproximação psicopedagógica à elaboração do currículo escolar*. São Paulo: Ática, 1999.

CUBERO, R. Aprendizaje de la digestión en la enseñanza primária. *Alambique – didáctica de las ciencias experimentales*, nº 16, 33-43, 1998.

CUNHA, A. M. *Educação e saúde: um estudo das explicações das crianças, adolescentes e adultos para as doenças infecciosas*. 1993. Dissertação (Mestrado apresentado à Faculdade de Educação da USP) - USP, São Paulo.

KAWASAKI, C. S. *Nutrição vegetal: campo de estudo para o ensino de ciências*. 1998. Tese (Doutorado apresentado à Faculdade de Educação da USP) - USP, São Paulo. KRASILCHIK, M. *O professor e o currículo das ciências*. São Paulo: EDUSP, 1987.

_____ The ecology of science education: Brazil 1950-90. *International Journal of Science Education*, vol.17, nº 4, 413-423, 1995.

MELLO, C. M. *Trilhando diferentes caminhos na Educação Ambiental: as concepções de Educação Ambiental do programa do Núcleo Santa Virgínia e agentes sociais envolvidos*. 2000. Dissertação (Mestrado apresentado à Faculdade de Educação da USP) - USP, São Paulo.

MERGULHÃO, M. C. *Zoológico: uma sala de aula viva*. 1998. Dissertação (Mestrado apresentado à Faculdade de Educação da USP) - USP, São Paulo.

MOTOKANE, M. T. *Ensino de Ecologia: as diferentes práticas dos professores*. 2000. Dissertação (Mestrado apresentado à Faculdade de Educação da USP) - USP, São Paulo.

SPOSITO, N. E. C. *Concepções de estudantes do ensino médio sobre nutrição vegetal*. 2001. Dissertação (Mestrado) - UNESP, Bauru.

TRISTÃO, M. *Rede de relações: os sentidos da Educação Ambiental na formação de professores*. 2001. Tese (Doutorado apresentado à Faculdade de Educação da USP) - USP, São Paulo.

TRIVELATO, J. J. *Concepções de alunos sobre fungos e bactérias: subsídios para o ensino*. Série Textos-Pesquisas para o ensino de ciências, vol.6. São Paulo, FEUSP, 1995.

TRIVELATO, S. L. F. O ensino de ciências e as preocupações com as relações CTS. *Educação em foco*, vol.5, nº1, 43-54, 2000.

ZABALA, A. *A Prática Educativa – como ensinar*. Porto Alegre: Artmed, 1998.