

EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: APROXIMAÇÕES

EM UM PROGRAMA DE ATIVIDADES VOLTADO A CRIANÇAS E

ADOLESCENTES

Lérida de Oliveira¹

RESUMO: A Educação Científica prioriza a descoberta de objetos e fenômenos da natureza a partir da realização de experimentos simples. A Educação Ambiental fomenta o desenvolvimento da postura crítica necessária à preservação do meio ambiente. O presente estudo tem como objetivo discutir aproximações entre Educação Científica e Educação Ambiental, utilizando como recurso ilustrativo atividades realizadas junto a crianças e adolescentes vinculados a uma entidade assistencial. Tais atividades se inseriram no contexto do projeto “ABC na Educação Científica – A Mão na Massa”. Os resultados obtidos revelaram que a problematização favoreceu o engajamento nos experimentos propostos, sendo que todos eles – coleta de água, vegetação e fauna, medição de temperatura, umidade e minerais, dentre outros – forneceram subsídios para o diagnóstico ambiental em um parque municipal. O emprego de materiais específicos – como termo-higrômetro, balança e fita métrica, por exemplo – tornou as atividades mais lúdicas, fazendo da solução dos problemas motivo de alegria para os participantes. Portanto, os resultados obtidos sugerem que o esquema “do questionamento ao conhecimento, passando pela experiência” preconizado em Educação Científica se mostra potencialmente proveitoso para a compreensão das múltiplas relações dos seres humanos com a natureza, o que é imprescindível para o êxito de ações em Educação Ambiental.

PALAVRAS-CHAVE: Educação; meio ambiente; diagnóstico ambiental.

ABSTRACT: The Scientific Education prioritizes the discovery of objects and nature phenomena by simple experiments realization. The Environmental Education foment the development of a critical posture necessary to environment preservation. The present study has as objective discusses links between Scientific Education and Environmental Education, using as illustrative resource one activities' program accomplished with children and adolescents from a social entity. Such activities was inserted in the “ABC na Educação Científica – Mão na Massa” project. The obtained results revealed that the problematization favored the engagement in the proposed experiments, and all of them – collection of water, vegetation and fauna, temperature measurement, humidity and minerals, among other – supplied subsidies for the environmental diagnosis in a municipal park. The use of specific materials – as term-hygrometer, balances and measuring tape, for example – made the activities more playful and the problems solution reason of happiness for the participants. Therefore, the obtained results suggest that the scheme “from the discussion to the knowledge, through the experience” defended in Scientific Education is potentially profitable for the understanding of the human beings' multiple relationships with the nature, what is indispensable for the success of actions in Environmental Education.

¹ Universidade de São Paulo – USP. Formação em Educação Ambiental e Recursos Híbridos.

KEY-WORDS: Education; environment; environmental diagnosis.

1. INTRODUÇÃO

1.1 Educação Científica: em defesa do uso social do conhecimento

A origem da Educação Científica remete ao início do século XIX, quando, concomitantemente na Europa e nos Estados Unidos, o estudo da ciência foi incorporado ao currículo escolar (DEBOER, 2000). Também nesse período surgiram na Inglaterra e nos Estados Unidos várias publicações de livros e artigos sobre ciências destinados ao público geral, de acordo com Hurd (1998). Mas a Educação Científica se difundiu sobretudo a partir dos anos 1950, período que emergiu o movimento científicista, o qual atribuía uma supervalorização ao domínio do conhecimento científico em relação às demais áreas do conhecimento humano.

Segundo Santos (2007) a preocupação com a Educação Científica foi mais tardia no Brasil. No século XIX, o currículo escolar era marcado predominantemente pela tradição literária e clássica herdada dos jesuítas. Apesar do incentivo de Dom Pedro II (1825-1891), um cultor das ciências, e de discursos positivistas de intelectuais brasileiros, tais como Rui Barbosa (1849-1923), o ensino de ciências teve pouca prioridade no currículo escolar, como ressalta Almeida Júnior (1979). Essa situação começou a mudar apenas nos anos 1930, com a incorporação do ensino de ciências ao currículo escolar e a implementação de um gradativo processo de busca de sua inovação (KRASILCHIK, 1980).

Ainda conforme Santos (2007), tal processo de inovação teve início com a atualização curricular e depois continuou com a produção de *kits* de experimentos na década de 1950, com a tradução de projetos americanos e a criação de centros de ensino de ciências na década de 1960, culminando com o desenvolvimento de materiais por

educadores brasileiros na década de 1970. A produção de *kits*, vale destacar, representou um movimento de grande relevância para a Educação Científica no Brasil, pois se sabe que a realização de experimentos simples favorece a descoberta de objetos e fenômenos da natureza. Ademais, deve-se mencionar que foi também a partir dos anos de 1970 que teve início efetivo a pesquisa na área de educação em ciências no Brasil.

A Educação Científica confere a capacidade cognitiva aos estudantes de fazer uso social do conhecimento científico (SANTOS, 2007). Com isso, busca prepará-los para serem mais atuantes na sociedade, quer seja compreendendo os processos relativos ao seu cotidiano e os problemas sociais referentes à ciência e à tecnologia ou participando do processo de decisão sobre questões envolvendo saúde, energia, alimentação, recursos naturais, ambiente e comunicação. A Educação Científica, assim, pode contribuir para o aperfeiçoamento do qual, conforme Hambúrguer (2007), a Educação necessita para garantir o progresso social e econômico do Brasil.

A Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) sustenta em sua Declaração que: “a Educação Científica, em todos os níveis e sem discriminação, é requisito fundamental para a democracia. Igualdade no acesso à ciência não é somente uma exigência social e ética: é uma necessidade para realização plena do potencial intelectual do homem”. Os benefícios da ciência são, no entanto, distribuídos assimetricamente entre países, grupos sociais e sexos. O desenvolvimento científico tornou-se um fator crucial para o bem-estar social a tal ponto que a distinção entre povos ricos e povos pobres é hoje feita pela capacidade de criar ou não o conhecimento científico.

Segundo Zancan (2000), a criação do conhecimento científico envolve uma mudança no caráter do ensino, de informativo para transformador e criativo. Para que essa mudança seja possível, é necessário concentrar esforços na formação dos

professores de todos os níveis, conscientizando-os sobre a importância da ciência para uma melhor apreensão da realidade. O professor é o principal eixo da Educação Científica, pois é por meio de suas orientações que os alunos poderão desenvolver a capacidade de refletir criticamente sobre a natureza e a sociedade. Portanto, o avanço da Educação Científica encontra-se intimamente atrelado à execução de investimentos apropriados na formação de professores.

1.2 Educação Ambiental: para um engajamento político pautado na cidadania planetária

A preocupação ambiental teve origem no início da década de 1960, mas somente em 1972 os movimentos ambientalistas se uniram para discutir questões ambientais por ocasião da I Conferência Mundial de Meio Ambiente e Direitos Humanos, realizada em Estocolmo por iniciativa da Organização das Nações Unidas (ONU). A partir desse evento, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) tornou-se responsável pela organização de discussões regionais e internacionais sobre Educação Ambiental. Tais discussões ganharam destaque com a realização em 1975, em Belgrado, do I Seminário Internacional sobre Educação Ambiental e em 1977, em Tbilisi, da I Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental, de acordo com Grün (2006).

Em 1992, o Rio de Janeiro sediou a I Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, conhecida também como Rio-92, evento no qual o documento de Tbilisi foi revisitado. Esse movimento resultou na criação da Agenda 21, retomando, recontextualizando e ampliando princípios e recomendações sobre Educação Ambiental. Consta nesse documento, conforme Ramalho (2004), que a Educação Ambiental deve ser voltada para a sustentabilidade e seguir três diretrizes:

reorientação do ensino para o desenvolvimento sustentável, aumento da consciência pública e promoção de treinamento. Os principais resultados do evento constituíram a Declaração sobre o Ambiente Humano ou Declaração de Estocolmo.

Em 1998, o Brasil, cada vez mais preocupado com as questões ambientais, promoveu, através da Coordenação de Educação Ambiental do Ministério da Educação, 8 cursos de capacitação de multiplicadores, 5 teleconferências, 2 seminários nacionais e produziu 10 vídeos para serem exibidos pelo Programa TV Escola. Além disso, deve-se salientar, ainda conforme Ramalho (2004), que, representando um marco histórico importante da Educação Ambiental no país, no dia 27 de Abril de 1999, a Lei nº 9.795 foi promulgada e instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental e, como consequência, o Programa Parâmetros Curriculares Nacionais em Ação. Segundo o mesmo, o tema “Meio Ambiente” foi definido como um dos temas transversais a serem trabalhados em 2000.

A Educação Ambiental fomenta o desenvolvimento da postura crítica necessária à preservação do meio ambiente, de modo que se destaca como uma importante ferramenta para a construção da cidadania planetária. Justamente por isso, deve, segundo Ramalho, “ser vista, atualmente, como uma questão impostergável para os educadores em geral. Não apenas para aqueles responsáveis pela educação sistemática, que se processa dentro de uma instituição especializada como a escola, mas, principalmente, para toda sociedade que, através de seus representantes, dá exemplos positivos e também negativos às crianças e aos jovens que neles se espelham no cotidiano” (2004, p.15).

A Educação Ambiental brasileira é conhecida por seu engajamento político, uma vez que busca despertar a preocupação individual e coletiva para a questão ambiental e, assim, questiona a apropriação capitalista da natureza. Nesse sentido, tem contribuído

não apenas para a mudança da cultura, mas também do social, a partir de um processo no qual as questões ética e política estão interligadas. Portanto, é possível afirmar que a Educação Ambiental brasileira possui uma perspectiva política que a alinha às chamadas “ciências militantes” e a contrapõe ao recente movimento intelectual de inspiração positivista que relaciona o discurso engajado à ausência de fundamentação empírica ou fragilidade conceitual (REIGOTA, 2008).

A efetiva compreensão da dimensão ética inerente à Educação Ambiental envolve, de acordo com Grün (2006), o questionamento de seu “limiar epistemológico” à luz da hermenêutica filosófica. Ocorre que o referido autor sustenta que tal abordagem possibilita a superação da distinção entre sujeito e objeto preconizada pelo reducionismo cartesiano e pelo arcaísmo naturalista, modelos teóricos cujo arcabouço de valores e preceitos forneceu parâmetros para a discussão das questões ambientais no país em seus momentos iniciais. Partindo-se desse princípio, portanto, pode-se concluir que reafirmar a indissociabilidade homem-natureza tende a viabilizar a emergência de novas possibilidades compreensivas mediante a ampliação de horizontes de sentido e, assim, reorientar nossa relação com o ambiente.

1.3 Educação Científica e Educação Ambiental: entrelaçando saberes

O presente estudo tem como objetivo discutir aproximações entre Educação Científica e Educação Ambiental, utilizando como recurso ilustrativo um programa de atividades realizadas junto a crianças e adolescentes vinculados a uma entidade assistencial. Tais atividades foram realizadas junto a crianças e adolescentes vinculados ao Lar Escola Redenção, na zona sul da cidade de Araraquara-SP. Trata-se de uma entidade filantrópica, fundada em 29 de Agosto de 1978, com objetivo de auxiliar as famílias de baixa renda na educação e formação moral e espiritual de seus filhos, do

sexo masculino, na faixa etária de 7 a 16 anos. Desse modo, oferece um programa sócio-educativo com capacitação em Informática e Serviços Administrativos e preparação para ingresso no Projeto Aprendiz, bem como noções básicas para uma integração sadia na sociedade. Além disso, cumpre a vigência do Estatuto da Criança e do Adolescente, oferecendo alimentação, esporte e lazer.

O trabalho de campo realizado no contexto do programa de atividades ocorreu no Parque do Pinheirinho, parque municipal localizado na zona leste da cidade de Araraquara-SP. Inaugurado em 22 de Agosto de 1975, o Parque do Pinheirinho tem 2.091.000 m², conta com um grande bosque natural e uma grande área de lazer e tem no centro de sua área o córrego do Pinheirinho. No local já funcionou, durante a década de 1980, um zoológico de pequeno porte, atualmente desativado. Nele também estão sendo implantadas áreas para a pesquisa científica nos campos das áreas biológicas e naturais, através de uma parceria entre a Prefeitura Municipal de Araraquara e a Petrobrás.

As atividades contempladas no presente estudo se desenvolveram no âmbito do projeto “ABC na Educação Científica – A Mão na Massa”. Tal projeto, criado na França em 1995 a partir de uma iniciativa da *Académie des Sciences*, foi implementado em 2001 no Brasil pela Academia Brasileira de Ciências e conta com desenvolvimentos internacionais em diversos outros países, tais como Egito, China, Colômbia e Hungria. Basicamente, a idéia é estimular a curiosidade dos alunos – sobretudo do ensino fundamental – e favorecer a exploração racional do mundo que os cerca, sendo que, para tanto, o professor recorre a experimentos simples, realizados em pequenos grupos com a utilização de materiais de baixo custo (SCHIEL, 2005).

Deve-se esclarecer, por fim, que foram realizados 5 encontros de cerca de 3 horas de duração com os participantes para o desenvolvimento das atividades. Participaram todos os meninos matriculados na instituição, sendo 21 no período da tarde

e 19 no período da manhã. Cada uma das turmas foi dividida em pequenos grupos para melhor aproveitamento. As atividades contempladas no presente estudo se encontram sintetizadas no Quadro 1. Cumpre assinalar que os *kits* empregados no segundo e terceiro dia de atividades foram produzidos pelo Centro de Divulgação Científica e Cultural da Universidade de São Paulo (CDCC-USP) especialmente para o projeto “ABC na Educação Científica – A Mão na Massa”.

2. DESENHO METODOLÓGICO: da ação educativa à produção de conhecimento

Em termos da abordagem, o presente estudo pode ser caracterizado como uma pesquisa qualitativa, tendo em vista que, conforme Bogdan e Biklen (1994), os trabalhos científicos desse tipo apresentam 5 características básicas, a saber: 1) têm como fonte direta de dados o ambiente natural, 2) assumem uma perspectiva descritiva; 3) enfatizam mais os processos do que os resultados; 4) privilegiam análises indutivas e 5) enfatizam a construção de significados. Entretanto, deve-se salientar que, a exemplo do que ocorre no presente estudo em função de sua natureza exploratória, as pesquisas qualitativas não apresentam todas essas características de modo uniforme, até porque são marcadas pela diversidade em termos de suas tradições filosóficas e epistemológicas.

Quadro 1: Síntese das atividades desenvolvidas

Dias	Finalidade básica	Atividades	Materiais	Local
1º dia	Sensibilização sobre a interação homem-ambiente	Recorte de figuras de paisagem, elaboração de cartazes e discussão sobre mudanças na paisagem do bairro	Cola, tesoura, cartolina, jornais e revistas	Lar Escola Redenção
2º dia	Coleta de dados para diagnóstico ambiental	Coleta de solo, água, vegetação e fauna	Kit composto por termo-higrômetro, balança, fita métrica, coletor de água, fauna e flora, medição de temperatura, umidade e minerais	Parque do Pinheirinho
3º dia	Realização de experimentos para diagnóstico ambiental e elaboração de relatórios científicos	Pesagem de solo, verificação de ferro no solo, coloração do solo, decantação, avaliação de maleabilidade e textura do solo, avaliação de coloração e odor da água, observação de serrapilheira	Kit compostos por imã, lente de aumento, balança, fichas de identificação	Lar Escola Redenção
4º dia	Elaboração de relatórios científicos	Redação, leitura e apreciação crítica dos relatórios científicos	Relatórios científicos (elaborados pelos participantes do programa no pólo de Araraquara e de outros pólos regionais do projeto “ABC na Educação Científica – A Mão na Massa”	Lar Escola Redenção
5º dia	Avaliação coletiva das atividades realizadas e lanche	Síntese do diagnóstico ambiental, roda de conversa, aplicação de formulário de avaliação e lanche	Formulário de avaliação, sucos, salgados e bolos	Lar Escola Redenção

Mais especificamente, o presente estudo pode ser enquadrado, em termos das estratégias utilizadas para a coleta de dados, como uma pesquisa-ação-participante. Conforme Tozoni-Reis, tal estratégia “articula, radicalmente, a produção de conhecimentos, a ação educativa e a participação dos envolvidos, isto é, produz conhecimentos sobre a realidade a ser estudada e, ao mesmo tempo, realiza um processo educativo, participativo, para o enfrentamento dessa mesma realidade” (2005, p. 272). A separação entre a teoria e a prática e a neutralidade e a intencionalidade, portanto, se torna insustentável na pesquisa-ação-participante.

3. RESULTADOS: a conscientização ecológica a partir da problematização

Confirmando as expectativas iniciais, os resultados obtidos revelaram que a problematização favoreceu o engajamento dos participantes nos experimentos propostos ao longo das atividades. Essas expectativas iniciais, vale destacar, fundamentaram-se nas proposições de autores que, assim como Santos (2007), salientam que metodologias pedagógicas ativas são imprescindíveis em Educação Científica, sobretudo por auxiliarem na formulação de perguntas ao invés de conduzir apenas a apresentação de respostas estereotipadas às mesmas e, assim, potencializarem a resignificação do conhecimento ao inviabilizar a utilização de conceitos científicos em uma linguagem hermética atrelada ao empreendimento de um raciocínio com exigência cognitiva restrita.

Todos os experimentos realizados – coleta de água, vegetação e fauna, medição de temperatura, umidade e minerais, dentre outros – forneceram elementos para o diagnóstico ambiental em um parque municipal. Nesse sentido, subsidiaram o levantamento de informações sobre as condições físicas e biológicas de um local familiar aos participantes. Portanto, havia previamente, da parte dos mesmos em relação

ao parque, um sentimento de pertencimento, ainda que fragilizado. Tal noção pode ser definida basicamente como uma capacidade para a empatia que se sustenta de forma dialógica entre a semelhança e o estranhamento (SÁ, 2005). A promoção da consciência ecológica, uma das finalidades principais da Educação Ambiental, corresponde justamente ao resgate do pertencimento das pessoas em relação ao ambiente no qual as mesmas se encontram enraizadas e vinculadas historicamente.

A autora acima citada defende, justamente por esse motivo, que a noção de pertencimento pode ser utilizada como um indicador para a avaliação de práticas em Educação Ambiental. Partindo desse princípio, pode-se propor que as atividades ora contempladas foram proveitosas, na medida em que o pertencimento dos participantes em relação ao parque municipal aparentemente se revigorou, ensejando, como conseqüência, uma maior consciência ecológica no que se refere aos problemas ambientais do mesmo, os quais se tornaram mais tangíveis a partir do trabalho de campo realizado.

Sabe-se que a consciência ecológica fomenta a postura crítica imprescindível para o efetivo exercício de nossos direitos, pois auxilia no fortalecimento da resistência à injustiça ambiental e, em um sentido mais amplo, à desigualdade social. Torna-se patente, portanto, que, como salienta Jacobi (2005), a Educação Ambiental se insere no contexto da educação para a cidadania. Afinal, o contato próximo com as conseqüências danosas da utilização irresponsável dos recursos naturais é capaz de sensibilizar as pessoas – sejam elas crianças, adolescentes ou adultos – a converter as diversas formas possíveis de participação nos debates sobre a questão ambiental em potenciais fatores de transformação da realidade.

Para Ramalho (2004), a construção da cidadania envolve a participação ativa do indivíduo e representa um desafio educacional oferecer ao mesmo as reais

oportunidades para tanto a partir do desenvolvimento de uma visão realista dos problemas ambientais. Procurou-se superar esse desafio ao longo das atividades desenvolvidas, pensando em cada um dos participantes como um futuro cidadão potencialmente capaz de contribuir com a preservação da natureza. Mas, diante da situação ambiental da atualidade, o empreendimento de ações de enfrentamento no presente é um imperativo. Deve-se admitir que essa urgência determina o alcance do presente estudo, tendo em vista que os participantes, ainda que possam atuar de imediato como multiplicadores, somente serão capazes de assumir a frente dessas ações dentro de algum tempo.

O emprego de materiais específicos – como termo-higrômetro, balança e fita métrica, por exemplo – tornou mais lúdicos os experimentos realizados, fazendo da solução dos problemas motivo de alegria para os participantes. Portanto, o presente estudo reitera que, conforme sustenta Zancan (2000), a utilização de estratégias capazes de explorar a curiosidade é essencial para manter a motivação de crianças e adolescentes para aprender. A referida autora ainda afirma que a Educação Científica deve prepará-los para o trabalho em equipe, a confiar em suas potencialidades, a demonstrar iniciativa e estimular a criatividade, a exemplo do que se procurou fazer no desenvolvimento das atividades contempladas.

É preciso enfatizar que, ao contrário do que se poderia cogitar a partir de uma leitura superficial, a proposição dos experimentos realizados no terceiro dia de atividades não partiu do princípio de que o homem e o ambiente são dissociados. Portanto, manteve-se distante de uma postura dominadora frente à natureza. Buscou-se demonstrar aos participantes que, como salienta Grün (2006), nós todos nos encontramos inseridos em um contexto ambiental – e também cultural – que não é subjugável. Justamente por essa razão as questões ambientais abordadas não foram

reduzidas a seus aspectos biológicos em um abordagem meramente técnica. A preocupação, no presente estudo, com o caráter multifacetado dessas questões se torna evidente considerando-se que, em última instância, procurou-se com o mesmo fornecer contribuições, ainda que de maneira extremamente circunscrita, à sustentabilidade.

Segundo Fortunato Neto, entende-se por sustentabilidade o “processo que busca a satisfação das necessidades da sociedade, sem comprometer os recursos naturais, preservando o direito das futuras gerações em herdar um meio ambiente sadio” (2005, p.66). Tal noção ocupa um lugar central no debate científico na atualidade, uma vez que a constituição da sociedade global implementou, com a sucessão de uma série de fenômenos complexos, a utilização maciça de formas predatórias de utilização da natureza. Partindo desse princípio, Baumgarten (2001) defende que o desenvolvimento baseado na sustentabilidade envolve o exercício da reflexividade no âmbito das relações entre os seres humanos e seu ambiente natural, o que, a propósito, buscou-se promover a partir das atividades realizadas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS: do questionamento ao conhecimento, passando pela experiência

Os resultados obtidos com o programa de atividades foram discutidos com base na literatura científica especializada a partir do emprego de noções centrais em Educação Ambiental, tais como pertencimento, consciência ecológica, cidadania e sustentabilidade. Nesse processo, constatou-se que o esquema “do questionamento ao conhecimento, passando pela experiência”, preconizado em Educação Científica, se mostra potencialmente proveitoso para a compreensão das múltiplas relações dos seres humanos com a natureza. Logo, conclui-se que aproximações entre Educação Científica e Educação Ambiental podem ser mutuamente enriquecedoras e potencialmente

proveitosas para a transformação social da qual o país necessita e somente poderá atingir quando da emergência de uma sociedade que de fato a assume a responsabilidade pelo ambiente que habita.

REFERÊNCIAS

BAUMGARTEN, M. Conhecimento, planificação e sustentabilidade. **São Paulo em Perspectiva**, v. 16, n.3, p.31-41, 2001.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**. Trad. M. J. Alvarez; S. B. Santos; T. M. Batista. Porto: Editora Porto, 1994.

DeBOER, G. E. Scientific literacy: another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. **Journal of Research in Science Teaching**, v.37, n.6, p.582-601, 2000.

FORTUNATO NETO, J. **Dicionário ambiental básico: iniciação à linguagem ambiental**. São Carlos: Suprema, 2005.

GRÜN, M. **Ética e educação ambiental: a conexão necessária**. Campinas: Papirus, 1996.

HAMBURGER, E. W. Apontamentos sobre o ensino de Ciências nas séries escolares iniciais. **Estudos Avançados**, v.21, n.60, p.93-114, 2007.

HURD, P. H. Scientific literacy: new minds for a changing world. **Science Education**, v.82, n.3, p.407-416, 1998.

JACOBI, P. R. Educação ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. **Educação e Pesquisa**, v.31, n.2, p.233-250, 2005.

KRASILCHIK, M. Inovação no ensino das ciências. In: GARCIA, W. E. (Org.). **Inovação educacional no Brasil: problemas e perspectivas**. São Paulo: Cortez; 1980. p.164-180.

RAMALHO, M. U. **A educação ambiental e o desenvolvimento da cidadania no ensino fundamental**. Araraquara: Legis Summa, 2004.

REIGOTA, M. A. S. Cidadania e educação ambiental. **Psicologia & Sociedade**, v.20, edição especial, p.61-69, 2008.

SÁ, L. M. Pertencimento. In: FERRARO JÚNIOR, L. A. (Org.). **Encontros e caminhos: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. p.245-256.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v.12, n.36, p.474-492, 2007.

SCHIEL, D. **Ensinar as ciências na escola**. Trad. M. P. Foster. São Carlos: Centro de Educação Científica e Cultural da Universidade de São Paulo /Academia Brasileira de Ciências, 2005.

TOZONI-REIS, M. F. C. Pesquisa-ação-participante. In: FERRARO JÚNIOR, L. A. (Org.). **Encontros e caminhos: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. p.277-276.

ZANCAN, G. T. Educação científica: uma prioridade nacional. **São Paulo em Perspectiva**, v.14, n.1, p.3-7, 2000.