



Universidade Federal do Rio Grande - FURG

Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental

Revista do PPGEA/FURG-RS

ISSN 1517-1256

Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental

**PROJETOS DE PESQUISA COMO PRINCÍPIO EDUCATIVO COM VISTA À
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA PARA A EDUCAÇÃO
AMBIENTAL**

Reginaldo dos Santos¹

Rita de Cássia Frenedo²

Resumo: Com foco em metodologia de ensino, esse artigo relata um estudo preliminar, de abordagem quali-quantitativo, como parte das reflexões para uma tese de doutorado onde, objetivou-se identificar contribuições que a pesquisa como princípio educativo, pode oferecer à prática do pensamento reconstrutivo, como contributo ao ensino de ciências, que também, visa à Alfabetização Científica e Tecnologia e a Educação Ambiental. Tal objetivo procurou responder a seguinte pergunta: A pesquisa como princípio educativo contribui com a promoção do pensamento reconstrutivo? Tal estudo se deu pela realização de uma pesquisa-ação desenvolvida em 2011, junto a alunos do Ensino Médio de uma escola pública de Osasco-SP. A fundamentação teórica buscou aporte em Pedro Demo, António Cachapuz, entre outros autores. Os resultados alcançados revelaram que, a articulação do ensino de ciências por meio da pesquisa como princípio educativo, pode oferecer importantes contribuições à promoção do pensamento reconstrutivo, à Alfabetização Científica e Tecnologia, e Educação Ambiental.

Palavras-chave: Alfabetização Científica e Tecnológica, Ensino de Ciências, Educação Ambiental.

Abstract: With a focus on teaching methodology, this article reports a preliminary study of qualitative and quantitative approach, as part of discussions for a doctoral thesis which aimed to identify

¹Doutorando do Programa de Pós-Graduação da Universidade Cruzeiro do Sul-UNICSUL – CEP: 01506-000 São Paulo-SP – Brasil – reginaldosp@ig.com.br

²Professora titular de Pós-Graduação da Universidade Cruzeiro do Sul-UNICSUL – CEP: 01506-000 São Paulo-SP – rita.frenedo@cruzeirosul.edu.br

contributions that research as an educational principle, can offer to the practice of reconstructive thought as a contribution to science teaching, which also aims to Literacy in Science and Technology and Environmental Education. This objective sought to answer the following question: Research as an educational principle contributes to the promotion of reconstructive thought? This study was made for conducting a research program developed in 2011, along with high school students from a public school in Osasco-SP. The theoretical contribution sought in Peter Demo, Antonio Cachapuz, among others. The results showed that the articulation of science education through research as an educative principle can provide important contributions to the promotion of reconstructive thinking, Literacy, Science and Technology, and Environmental Education.

Key words: Scientific and Technological Literacy, Science Education, Environmental Education.

Introdução

Entre os desafios da educação escolar para o século XXI, tem-se aquele relacionado ao discurso que preconiza uma Educação Ambiental não ingênua, capaz de contribuir significativamente com um modelo de formação cidadã que, por sua vez, ancora-se em uma conscientização e postura crítica, reflexiva e atuante, frente às questões ambientais da nossa época (CARVALHO, 2011; FERREIRA, 2010; PINOTTI, 2010; SOFFIATI, 2011).

O modelo de progresso, que ao menos em tese, é almejado com o desenvolvimento sustentável necessita de, entre outras coisas, que todo cidadão, independente da sua idade e classe social, assuma sua parte de responsabilidades em contribuir com a conservação da natureza através do uso correto do ambiente e dos recursos naturais de uma forma geral (CARVALHO, 2011; BARBIERI, 2009; LEFF, 2010; TOZONI-REIS, 2003).

Segundo Tozoni-Reis (2003), a Educação Ambiental não pode ser restringida a um doutrinamento para modificar comportamentos ambientais predatórios. Ela necessita caracteriza-se como um processo de construção da relação humana com o ambiente onde os princípios da responsabilidade, da autonomia, da democracia, devem sempre estar presentes.

Segundo Lourenço (2011) e Santos (2011), a Educação Ambiental é definida por diferentes correntes de discussões e concepções, e assim, apresenta-se pela Visão Conservacionista, Naturalista, Gestão Ambiental e Economia Ecológica, entre outras. Aqui nesse trabalho, adota-se a definição Crítica e Socioambiental, as quais, segundo esses autores, ancoram-se na visão que envolve todas as relações humanas em todo o processo por meio de uma reflexão crítica e democrática sobre as complexas causas de degradação ambiental como, o capitalismo, a modernidade, o industrialismo, a urbanização, a tecnocracia.

A necessidade da promoção da Educação Ambiental se fortalece ao passo em que, a ciência e a tecnologia, avançam impulsionadas, uma pela outra através de uma interação que, no produto final, haverá sempre mais potencial de interação e propulsão recíproca, que por vez, coadunam na influência sobre o perfil de vida da sociedade em geral (AULER, 2003).

Se por um lado os avanços científicos e tecnológicos trouxeram progresso e melhoria para a qualidade de vida de boa parte da humanidade, por outro, esses mesmos avanços também provocaram, e vem provocando, destruição da natureza por influenciar o consumismo desenfreado de bens não duráveis que por sua vez, aumenta a produção de lixo e extração de recursos naturais, inclusive aqueles considerados não renováveis (AULER, 2003).

Vivemos em uma sociedade em que a ciência e, principalmente, a tecnologia têm um forte poder de decisão sobre nossos hábitos de consumo e perfil de vida, como se as necessidades das pessoas surgissem em função da tecnologia, quando deveria ser o contrário (AULER, 2003; DEMO, 2003; 2006).

Decidir pela compra e consumo de produtos, levando-se em conta não só a eficiência desses para os fins que se deseja, mas também os seus efeitos sobre a saúde e o ambiente, seu valor econômico e as questões relacionadas à sua produção e comercialização, são atitudes que necessitam de uma formação pautada na ética e no conhecimento sobre a natureza da ciência e da tecnologia, bem como, dos interesses que estão por trás de todo o empreendimento científico e tecnológico (SANTOS e MORTIMER, 2001).

Mediante ao que foi exposto, percebe-se que o ensino de Ciências para a Educação Básica tornar-se muito mais importante para o indivíduo em processo de formação e para a sociedade, não só pelo fato de este ser importante para atrair recursos humanos para o progresso da ciência e tecnologia, já que estas também são importantes para o país, mas também, oferecer ao cidadão, uma formação básica que o torne capaz de analisar e julgar a ciência e a tecnologia, valendo-se de argumentos não ingênuos sobre ciência e tecnologia, e as causas ambientais (CHASSOT, 2010; SILVA, 2008; VILCHES; GIL-PÉREZ; PRAIA, 2011).

Frente a essa necessidade educacional, percebe-se que o desafio da Educação Científica e Ambiental para o século XXI, possui então, em seu bojo, um forte obstáculo a ser ultrapassado. Ou seja, se por um lado, a formação básica do cidadão necessita compor-se também pelo conhecimento científico e tecnológico, por outro, percebe-se que os alunos da sociedade contemporânea, se interessam cada vez menos pelo estudo da ciência, como tem sido divulgado na literatura atual (CACHAPUZ et al., 2005).

Diante dessa realidade, cabe aos pesquisadores em educação, e a escola, enquanto instituição social criada para atuar legitimamente no ensino sistematizado e daí, interferir significativamente no processo formativo da formação cidadã, o papel de implementar metodologias de ensino, que por sua vez, direcionam-se ao encontro das necessidades educacionais que surgiram, tanto por conta da influência da ciência e da tecnologia na

sociedade, bem como, por conta do advento da globalização e sociedade da informação e comunicação (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2006; DEMO, 2003; 2006; 2010).

Segundo Auler (2003), o ensino de ciências balizado pela Alfabetização Científica pode trazer um melhor aproveitamento do ensino escolar para a formação cidadã, provida de competências para atuar conscientemente em questões de ordem ambiental, política, econômica, cultural e social, do meio em que se insere, já que, tal formação almeja não só a capacidade do estudante para prosseguir os estudos em nível superior mais também, formar cidadãos capazes de reconhecer e definir termos científicos, compreender ideias básicas do atual conhecimento científico e ainda, saber aplicar tal conhecimento para se posicionar de forma crítica, reflexiva, consciente e atuante, em situações atuais e reais.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 1999), o estudo das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, necessita objetivar a constituição de competências e habilidades que permitam ao educando:

Compreender as ciências como construções humanas, entendendo como elas se desenvolvem por acumulação, continuidade ou ruptura de paradigmas, relacionando o desenvolvimento científico com a transformação da sociedade; entender o impacto das tecnologias associadas às Ciências Naturais na sua vida pessoal, nos progressos de produção, no desenvolvimento de conhecimento e na vida social (BRASIL, 1999, p. 107-108).

Segundo as Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2006), as relações didáticas entre competências³ e os saberes devem tratar a tecnologia como atividades humana em que seus aspectos práticos e sociais, visam à solução de problemas concretos sem desconsiderar a base científica envolvida no processo de compreensão e construção dos produtos tecnológicos e as questões ambientais inerentes. Ainda sobre competências e saberes escolares, o mesmo documento destaca que:

[...] a Alfabetização Científica e Tecnológica aponta claramente um dos grandes objetivos do ensino de ciências no nível médio: que os alunos compreendam a predominância de aspectos técnicos e científicos na tomada de decisões sociais significativas e os conflitos gerados pela negociação política (BRASIL, 2006, p. 47).

³ Aqui, a definição de competência ancora-se no referencial teórico do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) onde, competências são modalidades estruturais da inteligência, ou seja, são ações e operações que se utiliza para estabelecer relações com e entre objetos, situações, fenômenos e pessoas que se deseja conhecer. Já as habilidades decorrem das competências adquiridas e referem-se ao plano imediato do saber fazer. Através das ações e operações, as habilidades aperfeiçoam-se e articulam-se, possibilitando nova reorganização das competências (INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDO E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÁSIO TEIXEIRA/ENEM - Documento Básico, 2000, p. 5)

Auler (2003), diz que a Alfabetização Científica e Tecnológica com configuração curricular, pode ser apresentada como discurso e meio para a progressiva substituição da abordagem conceitual pela abordagem temática, tendo em vista a necessidade de superar o ensino tradicional que pauta-se preferencialmente na transmissão estanque de informações para serem memorizadas pelos alunos sem necessariamente haver aprendizagem e formação de conhecimento no educando. Assim, segundo Demo (2003; 2010), as estratégias metodológicas que visam à Alfabetização Científica e Tecnologia necessitam possuir em seu cerne, a didática da problematização e a prioridade pelo questionamento reconstrutivo.

Por questionamento, compreende-se a referência à formação do sujeito competente, no sentido de ser capaz de, tomando consciência crítica, formular e executar projeto de vida no contexto histórico [...] Por reconstrução, compreende a instrumentação mais competente da cidadania, que é o conhecimento inovador e sempre renovado. Oferece ao mesmo tempo, a base da consciência crítica e a alavanca da intervenção inovadora, desde que não seja mera reprodução de cópia e imitação. Não precisa ser conhecimento totalmente novo, coisa rara, aliás. Deve, no entanto, ser reconstrutivo, o que significa dizer que inclui interpretação própria, formulação pessoal, elaboração trabalhada, saber pensar, aprender a aprender (DEMO, 2003, p. 10).

Além dessas especificidades, o ensino para a Alfabetização Científica, também necessita de condições como: habilidade científica do professor, oportunidade de realizar experimentos científicos, oportunidade de realizar pesquisa, entre outras (DEMO, 2010).

Frente ao que foi exposto, o presente artigo, com foco em metodologia de ensino, relata um estudo preliminar de abordagem quali-quantitativa como parte das reflexões para uma tese de doutorado onde, objetivou-se identificar contribuições que o uso da pesquisa como princípio educativo pode oferecer para a prática do pensamento reconstrutivo, como contributo ao ensino de ciências, que também, visa à Alfabetização Científica e Tecnologia e a Educação Ambiental. Tal objetivo procurou responder a seguinte pergunta: A pesquisa como princípio educativo contribui com a promoção do pensamento reconstrutivo? Tal estudo se deu pela realização de uma pesquisa-ação desenvolvida no ano de 2011, junto a alunos do Ensino Médio de uma escola pública da periferia da cidade de Osasco.

O estudo perspectivou como objetivo específico, a intenção de analisar as opiniões dos alunos sobre responsabilidades do cidadão para a conservação da natureza, e o uso correto do meio ambiente, antes e depois da realização de uma pesquisa como princípio educativo, como estratégia metodológica de ensino e aprendizagem.

Os objetivos pretendidos pelo estudo ancoraram-se no pressuposto em que, o ensino de ciências por meio de projetos de pesquisa como princípio educativo, pode contribuir, de

um lado, com a aproximação do aluno à ciência, e de outro, com a superação do ensino escolar pela abordagem tradicional, que por sua vez, caracteriza-se pela transmissão estanque de conteúdos e informações do professor para o aluno (DEMO, 2006; MARTINS, 2007).

Entre os autores, os quais, o estudo buscou fundamentação para seus objetivos e pressupostos, têm-se os trabalhos de Demo (2003; 2006; 2010) onde se afirma que a pesquisa como princípio educativo proporciona oportunidade de o educando ser também responsável por sua própria aprendizagem onde, o que se aprende na escola aparece no cotidiano, e vice-versa, além de contribuir com a compreensão, no aluno, de que, a aprendizagem é um processo natural que ocorre por reconstrução contínua. Além desse autor, o trabalho também buscou fundamentação nos trabalhos de Dolle (2011); Hernández (1998), Martins (2005; 2007) e PAVÃO (2008), os quais defendem a tese que apregoa a importância do uso da pesquisa no ensino de ciências, com a configuração em que discorre o professor Pedro Demo.

Metodologia

A organização metodológica da pesquisa compôs-se das seguintes etapas: primeiro, o pesquisador, que também era professor do público alvo do estudo, selecionou por meio de sorteio uma das quatro turmas de alunos da 3ª série do Ensino Médio⁴, de uma escola pública estadual, da periferia da cidade de Osasco, Região Metropolitana da Grande São Paulo, com média de idade de dezessete anos, sendo, quatorze meninos e dezoito meninas, para responder a um questionário composto por cinco perguntas sobre as responsabilidades do cidadão para a conservação da natureza e o uso correto do meio ambiente e também, sobre a contribuição da escola no processo formativo de percepções e concepções⁵ dessas responsabilidades.

Em tal questionário, as três primeiras perguntas eram do tipo Escala de Likert, no qual, para cada afirmação apresentada como pergunta, o respondente deveria indicar seu grau de concordância entre quatro opções de respostas. Já as duas últimas perguntas, eram do tipo, e o respondente também deveria optar por uma das quatro opções de respostas.

⁴ Segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, o Ensino Médio é organizado em três anos, e compõe a última fase da Educação Básica no Brasil.

⁵ Aqui, adota-se a definição de percepção e concepção conforme discorre Cunha (2009) em sua tese. Segundo essa autora, percepção é algo que está ligado à processos cognitivos, por meio da entrada de estímulos externos, produzindo significações que são internalizadas pelo sistema psicológico, mas que ainda não constituíram uma generalização, ou seja, um conceito. Nesse sentido, a concepção é o entendimento de uma situação, no nível conceitual, isso, após a internalização dos significados produzidos pela percepção e de todas as transformações ocorridas no sistema psicológico. Assim, somente após o processo de significação e formação conceitual é que se está apto a conceber algo ou alguma coisa, ou seja, ter uma concepção do objeto e condições de resolver um problema, por exemplo.

Ao terminar de responder o questionário, o pesquisador solicitou aos alunos que montassem grupos de até quatro integrantes, para assim, participarem dos próximos passos dos trabalhos. Dessa forma, após essa primeira etapa, o pesquisador partiu para a realização das entrevistas semiestruturadas, que aconteceu uma por vez, com cada um dos oito grupos que foram formados com os trinta e dois alunos. Tais entrevistas tiveram duração de aproximadamente quarenta minutos e foram norteadas também pelas cinco questões que cada um desses alunos responderam individualmente na primeira fase do estudo e coleta de dados.

Posteriormente à fase de realização das entrevistas, o pesquisador devolveu os questionários para os alunos, e lhes fez a seguinte indagação: se outras pessoas de diferentes idades, classes sociais, ocupações profissionais, e que não pertencem a essa escola, respondessem esse questionário, como seriam os resultados de suas respostas?

Assim, com vista à indagação, e tendo em mãos seus questionários, cada grupo foi orientado a realizar um levantamento de dados, passando pelas seguintes atividades: aplicação do questionário a uma mostra de no mínimo vinte pessoas; tabulação dos dados; elaboração de um relatório e montagem de uma apresentação em forma de seminário caracterizado como um grupo de estudo formado por pequenos subgrupos.

Terminadas as três etapas, que por sua vez, constituíram-se, na fase de coleta de dados e informações, o pesquisador partiu para a fase de estudo desses dados por meio da abordagem quali-quantitativa. A escolha de tal abordagem e que nesse estudo exerceu forte significado, diz respeito ao intercâmbio que a abordagem qualitativa permite entre esta e a abordagem quantitativa. Não que aqui, pretendeu-se adotar o processo da simplificação e superficialidade de dois métodos complexos de pesquisa, esquecendo aí, todo o discurso positivista sobre as pesquisas quantitativas, e sim aproveitar o viés quantitativo presente nas pesquisas qualitativas e vice-versa. Como discorre Laville e Dionne (1999):

A partir do momento em que a pesquisa centra-se em um problema específico, é em virtude desse problema específico que o pesquisador escolherá o procedimento mais apto, segundo ele, para chegar à compreensão visada. Poderá ser um procedimento quantitativo, qualitativo, ou uma mistura de ambos. O essencial permanecerá: que a escolha da abordagem esteja a serviço do objeto de pesquisa, e não o contrário, com o objetivo de daí tirar, o melhor possível, os saberes desejados (LAVILLE e DIONNE, 1999, p. 43).

Por fim, o estudo qualitativo atrelado ao quantitativo, aqui adotado, está referenciado também em Lüdke e André (1986) que em seus trabalhos, discutem a importância de se analisar o pacote de informações colhidas com o estudo quantitativo, também à luz do estudo

qualitativo, principalmente, quando se trata de pesquisa relacionada à educação, em especial, aquelas que discorrem sobre metodologias de ensino.

No período em que o estudo foi realizado, os trinta e dois alunos, na sua maioria, residiam na própria comunidade⁶ que circunda a Unidade Escolar, no entanto, tais alunos já estudaram anteriormente em outras escolas e assim possuem experiência de estudo em uma média de três escolas para o período que compõe sua formação escolar.

Na escola em que o estudo foi realizado é oferecido atendimento a setecentos e trinta e sete alunos do Ensino Fundamental e oitocentos e cinquenta e seis alunos do Ensino Médio em três turnos. É alto o índice de reprovação, abandono escolar e vandalismo ao patrimônio público por parte dos próprios alunos. Por fim, o espaço físico e os recursos didáticos deixam a desejar e as estratégias metodológicas baseiam-se preferencialmente no ensino tradicional.

Resultados e Discussão

Os resultados alcançados revelaram que os alunos apresentam certa dificuldade para concordar que, todas as pessoas, de uma forma ou de outra, contribuem e/ou são responsáveis pela geração de lixo e poluição que são lançados nos diferentes ambientes ocupados pelo homem conforme mostram, primeiramente, os percentuais da tabela 1 onde, 57% dos alunos afirmam discordar parcialmente ou totalmente que todas as pessoas, inclusive as crianças, são responsáveis pela produção de lixo e poluição que alteram e/ou agrirem a natureza.

Tabela 1 – Percentual (%) das respostas para a 1ª pergunta/afirmação (P/A).

1ª P/A →	Todas as pessoas, inclusive as crianças, são responsáveis pela produção de lixo e poluição que alteram e/ou agrirem a natureza.			
Respostas				
Concordo			Discordo	
Totalmente	Parcialmente		Parcialmente	Totalmente
12%	31%		54%	3%
43%			57%	

Essa dificuldade foi mais bem percebida pelo pesquisador, quando durante as entrevistas, todos os grupos, não souberam citar exemplos de poluições geradas pelas crianças, e ainda, todos os grupos, direta ou indiretamente, definiram lixo e poluição como sendo coisas distintas e sem relação, e ainda, todos os grupos, apresentaram tendência em definir lixo, como sendo apenas, coisas jogadas nas ruas, e que podem ser recolhidas por

⁶ Em tal comunidade não existe área de moradia informal (favelas).

outras pessoas para serem reaproveitadas. Já em relação à poluição, esta foi definida por todos os grupos como sendo, principalmente, a fumaça que é liberada pelos carros.

Em relação aos percentuais de respostas para a segunda questão (ver tabela 2), percebe-se a ausência de uma formação educacional fundamentada em uma cultura de responsabilidade consciente sobre o uso correto do ambiente, já que, 97% dos alunos concordaram, totalmente ou parcialmente, serem necessárias as forças das leis e fortes punições, para assim, ser resolvido o problema da degradação ambiental.

Tabela 2 – Percentual (%) das respostas para a 2ª pergunta/afirmação (P/A).

2ª P/A ⇨	Somente com a criação de leis e fortes punições é que vamos conseguir resolver o problema dos lixos jogados nas ruas.		
Respostas			
Concordo		Discordo	
Totalmente	Parcialmente	Parcialmente	Totalmente
56%	41%	0%	3%
97%		3%	

No decorrer das entrevistas, todos os integrantes da maioria dos grupos reafirmaram tal posição conforme mostram as transcrições de algumas falas dos alunos entrevistados descritas a seguir.

[...] só com a conscientização aconselhada pela escola e pela televisão, não é suficiente para convencer as pessoas para não cortar árvores, jogar lixo nas ruas, poluir a natureza e tantas outras coisas que destrói o ambiente [...] (A - 5) ⁷.

[...] por exemplo, o prefeito, o governo, e até mesmo o presidente, devem criar leis para punir quem coloca lixo nas ruas nos dias em que não é o dia de passar o caminhão que recolhe o lixo naquela rua [...] (B - 5).

[...] as pessoas só fazem as coisas certas quando dói no bolso (riso) e acho que eu também estou incluído nessa [...] (C - 7).

[...] é, por exemplo, aqui na escola, eu jogo papel no chão porque sei que a diretora não vai me punir só por causa disso (riso), se bem que isso não é uma coisa grave, se fosse, certamente haveria punição e também, tem a tia⁸ que varre as salas de aulas e a escola toda [...] (D - 7).

Como se nota, tais falas revelam certo distanciamento de uma visão de Educação Ambiental ancorada na responsabilidade, na ética e nos valores que devem articular a relação do homem com a natureza, e os princípios da vida em sociedade, pois, como discorre Tozoni-Reis (2003), a prática da Educação Ambiental necessita ter identificação com a

⁷ Cada grupo foi identificado com um número em algarismo arábico de 1 a 8 e, cada integrante de cada grupo foi identificado com uma letra do alfabeto da Língua Portuguesa, exemplo, (A - 1) onde A refere-se a identificação do entrevistado e 1 refere-se ao grupo que tal entrevistado compõe.

⁸ Denominação proferida pelos alunos aos funcionários que realizam a limpeza da escola.

responsabilidade consciente, autonomia, democracia e conhecimento científico sobre o funcionamento do ambiente e nunca, o doutrinamento ou coisa parecida.

Essa afirmação de Tozoni-Reis (2003), e as afirmações dos alunos, nos remetem ao discurso de Demo (2003) onde se diz que o ensino tradicional que se pratica ainda hoje na maioria das escolas, contribui bem mais com a formação de massa de manobra pela tecnologia, pelos políticos e pela classe dominante do país, do que, com a formação do cidadão consciente dos seus direitos e deveres conforme os princípios da democracia.

Os resultados para a terceira questão (ver tabela 3) fortalecem a definição de poluição que já foi discutida anteriormente. Ou seja, 16% concordaram totalmente e, 37% concordaram parcialmente, e assim, 53% dos 32 alunos participantes do estudo, concordaram de uma forma ou de outra que, o lixo jogado nas ruas, pode trazer benefícios à população.

Tabela 3 – Percentual (%) das respostas para a 3ª pergunta/afirmação (P/A).

3ª P/A ⇒	O lixo jogado nas ruas e fora das lixeiras tem um lado ruim e um lado bom. O lado bom é que, enquanto mais lixo jogado nas ruas e fora das lixeiras, mais emprego terão os garis e todos que vivem da recolha desse lixo.		
Respostas			
Concordo		Discordo	
Totalmente	Parcialmente	Parcialmente	Totalmente
16%	37%	34%	13%
53%		47%	

Durante as entrevistas, os alunos mostraram estar à par da importância da reciclagem porém nenhum desses alunos soube definir corretamente o que é reciclagem e, em todo o tempo destinado às entrevistas, houve sempre a manifestação de frases prontas oriundas dos comerciais de televisão como mostram as transcrições à seguir.

[...] o importante é reciclar, reciclando você ajuda a natureza e o Brasil [...] (A – 1).

[...] a reciclagem é importante para não deixar acabar com a natureza porque, se a gente acabar com a natureza, teremos que viver enfrentado muitas dificuldades, então, o lixo produzido, e que vai para a reciclagem, ajuda na conservação da natureza [...] (C – 4).

[...] eu conheço pessoas que vivem catando lixo, então, se não tivesse lixo, essas pessoas estariam arruinadas (silêncio) eu acho [...] (C – 8).

[...] é triste, mas, vamos ser realista, quem não tem estudo, precisa viver de trabalhos mais simples e é aí que entra a, entre aspa, importância dos lixos [...] (D – 6).

Em se tratando de alunos que estão no último ano que compõe a Educação Básica, então, tais falas soam mais como memorização de informações do que com o domínio de definições acerca da relação do homem com a natureza. Ou seja, as falas expostas nas transcrições mostram forte tendência de o aluno não compreender que o homem é mais uma

espécie que compõem a natureza, estando assim, também submetido às mesmas leis naturais que estão submetidas as outras espécies. Essa visão estanque das partes em detrimento do todo, segundo Demo (2003) é o que se tem de pior do ensino tradicional por que, forma no sujeito a ideia ingênua de que sabe tudo, quando na verdade, é um bom “papagaio” que repete frases prontas oriundas de outras cabeças (mentes pensantes). Com isso, não se está a formar cidadão com capacidade para o pleno exercício da cidadania e assim, um sujeito vulnerável a ser engolido pela alienação que o conduzirá às massas de manobra.

Tanto quantitativamente como, qualitativamente, as respostas apresentadas pelos alunos, muito se aproximam do que discorre Carvalho (2011) sobre concepções ingênuas de uso correto da natureza, que em si, pouco ou nada, contribuem com a prática de uma postura crítica e reflexiva sobre o uso dos recursos naturais pelo homem de forma a contemplar a sustentabilidade em suas três vertentes, a econômica, a ambiental e a social.

Os resultados para a quarta questão (ver tabela 4), mostram que mais da metade dos alunos não consideraram a escola como o meio mais influente sobre sua formação para compreender e atuar nas questões ambientais, já que, 34% afirmaram que, o que sabem sobre como usar corretamente a natureza, aprenderam com a televisão e, 22% afirmaram ter aprendido com a família.

Tabela 4 – Percentual (%) das respostas para a 4ª pergunta/afirmação (P).

4ª P	Tudo que sei sobre como usar corretamente a natureza, eu aprendi mais com a:		
Respostas			
Televisão	Minha Família	Minha Igreja	Minha Escola
34%	22%	0%	44%

A influência da televisão é ainda mais forte quando o mesmo contexto de pergunta foi apresentado em outras palavras, e assim, 69% dos alunos afirmaram que escutam falar mais de destruição da natureza com a televisão e, apenas 22% afirmaram ser a escola o maior divulgador das questões ambientais.

Tabela 5 – Percentual (%) das respostas para a 5ª pergunta/afirmação (P).

5ª P	Escuto falar mais sobre destruição e uso correto da natureza com a:		
Respostas			
Televisão	Minha Família	Minha Igreja	Minha Escola
69%	9%	0%	22%

Em relação ao que foi perguntado na quarta e quinta questão, no decorrer das entrevistas, três alunos apresentaram a seguinte afirmação:

[...] quando se fala em aprender, a gente pensa logo em escola e, quando se fala em ver ou ouvir, a gente pensa na televisão [...] (B - 5), (C - 1), (D - 7).

Dos vinte e nove alunos restantes, dezesseis deles, durante as entrevistas pronunciaram frases que também tinham alguma relação com a afirmação dessa transcrição.

No decorrer dos seminários e das entrevistas o pesquisador registrou algumas frases pronunciadas pelos alunos como as que estão transcritas à seguir e que apontam para indício de questionamento reconstrutivo como discorre Demo (2003; 2010).

[...] eu mudaria boa parte das minhas respostas do meu questionário [...] (A - 8).

[...] ao observar as respostas dos outros, eu sempre procurava comparar com as minhas respostas [...] (D - 5).

[...] no início, eu esperava que as pessoas fossem responder o mesmo que eu respondi em meu questionário [...] (B - 6).

[...] talvez, nem todas as respostas que colhemos são totalmente consciente pois, nem todas as respostas que dei no meu questionário, acho que foram totalmente consciente (silêncio), talvez porque não pensei direito (riso) [...] (A - 7).

[...] talvez, as pessoas não sabem o que realmente é correto sobre as questões ambientais, por falta de estudo escolar ou por achar que já sabe tudo (silêncio), é essa a impressão que tenho nesse momento [...] (C - 3).

[...] no momento em que eu estava me preparando para apresentar o seminário e falar o que eu pensava sobre os resultados da minha pesquisa, então, eu passei a questionar as minhas próprias respostas e fiquei com vergonha (riso) pois, no fundo no fundo, não era bem aquilo que eu deveria ter dado como resposta [...] (C - 2).

[...] eu adorei fazer a pesquisa e quero fazer mais vezes, só não gostei muito (riso) foi de perceber que minhas ideias sobre destruição da natureza estavam bastante erradas pois, eu pensava que sabia o que era poluição mas, na verdade eu só sabia citar alguns exemplos de poluição [...] (D - 4).

Como foi descrito nos objetivos e na metodologia, não se tinha a intenção de verificar o conhecimento dos alunos antes e depois de trabalhado uma situação de aprendizagem e sim, promover uma situação em que os alunos analisassem suas opiniões confrontando-as com as opiniões de outras pessoas, ou seja, analisar as opiniões e conhecimentos de outras pessoas para assim, analisar, repensar e questionar suas próprias atitudes e conhecimentos frente a uma situação de estudo. Então, frente aos resultados expostos e últimas transcrição, percebe-se que houve algumas manifestações desse tipo, entendido aqui, como questionamento reconstrutivo, conforme propõe Demo (2003; 2010).

Retomando que o estudo objetivou identificar contribuições que o uso da pesquisa como princípio educativo pode oferecer para a prática do pensamento reconstrutivo, como

contributo ao ensino de ciências, que também, visa à Alfabetização Científica e Tecnologia e a Educação Ambiental, então, conclui-se que tal objetivo foi alcançado, embora, as manifestações de questionamento reconstrutivo demonstradas pelos alunos, foram bastante tímidas, ficando estes apenas nos primeiros passos de tal competência uma vez que, não houve por parte de nenhum dos alunos a formulação contempla de uma ideia baseada na reconstrução fundamentada em argumentos coerentes, porém, isso, nem era esperado pelo pesquisador, já que, como foi descrito na metodologia sobre o perfil dos sujeitos e contexto em que o estudo foi realizado, essa atividade que envolveu parte de uma pesquisa como princípio educativo, foi, por um lado, um estudo propedêutico/preliminar como parte das reflexões para a elaboração de uma tese de doutorado, e por outro, uma experiência inédita para todo o público alvo de tal estudo.

Em relação às dificuldades encontradas pelo pesquisador para a realização do estudo, salienta-se que estas ocorreram principalmente pelo tempo de cinquenta minutos destinados a cada aula, o que dificultou a realização dos seminários na configuração em que estes necessitariam acontecer.

Outro aspecto caracterizado como dificuldade para desenvolver o estudo, se deve ao fato de, nessa escola, assim como todas as escolas dessa rede, existir um currículo a ser seguindo por meio de aulas apostiladas, pensadas, elaboradas e implementadas por outros profissionais da educação, para serem desenvolvidas pelos professores de todas as cinco mil e trinta e duas⁹ escolas de tal rede, então, para não comprometer as aulas obrigatórias da apostila e assim, evitar problemas de ordem pedagógica e administrativa da escola, algumas entrevistas foram realizadas fora do horário oficial das aulas.

Além dessas dificuldades, salienta-se também o fato de um grupo ter ameaçado desistir de fazer a pesquisa alegando que era muito difícil e que seria melhor voltar para as aulas normais, como sempre foi, ou seja, voltar para as aulas instrucionais por meio de transmissão de informação para serem memorizadas.

Conclusão

Os resultados alcançados com o estudo revelam que, organizar o ensino de ciências por meio de projetos de pesquisa como princípio educativo, pode estimular no aluno a prática do questionamento reconstrutivo que por sua vez, pode contribuir com a ruptura das

⁹ Fonte: < <http://saesp.fde.sp.gov.br/2011/pdf/Resultados%20gerais%20da%20Rede%20Estadual.pdf>>. Acesso em: 22 abr. 2011.

estratégias metodológicas do ensino tradicional, que por sua vez, certamente não mais atende as necessidades educacionais atuais.

Entendendo que a Educação Ambiental necessita ser estimulada e desenvolvida por meio de uma educação básica contemplada também por uma visão correta de ciência e tecnologia, então, entende-se que, o ensino de ciências que também visa a Alfabetização Científica e Tecnológica, pode oferecer importantes contribuições à essa formação básica que de fato, contribua com o pleno exercício da cidadania.

Ciente de que, ultrapassar o modelo de ensino tradicional é algo muito difícil, pois é uma ruptura de paradigma, uma vez que, tal mudança exige alterações profundas na formação de professores, currículos escolares, carga horária das aulas e até mesmo, alterações do espaço físico escolar, a elaboração desse artigo, ancorou-se na intenção de, ao menos, contribuir com as discussões sobre os possíveis caminhos para a melhoria e atualização do ensino de ciências.

Referências

- AULER, D. Alfabetização científica-tecnológica: um novo “paradigma”? **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 5, n. 1, p. 1-16, 2003. Disponível em: <http://www.fae.ufmg.br/ensaio/v5_n1/516.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2011.
- BARBIERI, J. C. **Desenvolvimento e meio ambiente**: as estratégias de mudanças da agenda 21. 10. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio**. Brasília, DF: MEC/Semtec, 1999.
- _____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**: orientações curriculares para o ensino médio. Brasília, DF: MC/Semtec, 2006. v. 2.
- CACHAPUZ, A. et al. (Orgs.). **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.
- CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental e formação do sujeito ecológico**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- CARVALHO, A. M. P. GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

- CHASSOT, A. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. 5. ed. Ijuí: Unijuí, 2010.
- CUNHA, M. B. **A percepção de ciências e tecnologia dos estudantes de ensino médio e a divulgação científica**. 2009. 363 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 6. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2003.
- _____. **Pesquisa**: princípio científico e educativo. 12. ed. São Paulo: Cortez, 2006.
- _____. **Educação e alfabetização científica**. Campinas, SP: Papyrus 2010.
- DOLLE, J. M. **Princípio para uma pedagogia científica**. Porto Alegre: Penso, 2011.
- FERREIRA, N. R. S. Interdisciplinaridade e meio ambiente: a atitude interdisciplinar como fundamento da ação humana para um mundo com desenvolvimento sustentável. In: SILVA, M. C. F. R.; CASTRO, S. V. (Orgs.). **Olhares plurais sobre o meio ambiente: uma visão interdisciplinar**. 1. ed. São Paulo: Ícone, 2010.
- HERNÁNDEZ, F.; VENTURA, M. **A organização do currículo por projetos de trabalhos**: o conhecimento é um caleidoscópio. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **ENEM** - documento básico. Disponível em: <http://www.inep.gov.br/enem_documento_basico>. Acesso em: 02 mar. 2011.
- LAVILLE, C., DIONNE, J. **A construção do saber**. Porto Alegre: Artmed, 1999.
- LEFF, E. **Epistemologia ambiental**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2010.
- LOURENÇO, C. F. B. Educação ambiental e movimentos sociais na construção da cidadania ecológica e planetária. In: _____, LAYRARGUES, P. P., CASTRO, R. S. **Educação ambiental**: repensando o espaço da cidadania (Orgs.). 5. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.
- MARTINS, J. S. **Projetos de pesquisa**: estratégias de ensino e aprendizagem em sala de sala. Campinas, SP: Armazém do Ipê, 2005.
- _____. **O trabalho com projetos de pesquisa**: do ensino fundamental ao ensino médio. 5. ed. Campinas, SP: Papyrus, 2007.
- PAVÃO, A. C. Ensinar ciências fazendo ciência. In: _____; FREITAS, D. (Orgs.). **Quanta ciência há no ensino de ciências**. São Carlos: EduFSCar, 2008. p. 15-23.
- PINOTTI, R. **Educação ambiental para o século XXI**: no Brasil e no mundo. São Paulo: Blucher, 2010.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para a ação social responsável no ensino de ciências. **Ciências & Educação**, v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001.

_____. Significado da educação científica com enfoque CTS. In: _____. AULER, D. (Orgs.). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011. p. 21-47.

SILVA, C. C.; GASTAL, M. L. Ensinando ciência e ensinando a respeito da ciência. In: PAVÃO, A. C.; FREITAS, D. (Orgs.). **Quanta ciência há no ensino de ciências**. São Paulo: EduFSCar, 2008. p. 35-44.

SOFFIATI, A. Fundamentos filosóficos e históricos para o exercício da ecocidadania e ecoeducação. In: BAETA, A. M. B. et al. (Orgs.). **Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2011. p. 27-72.

TOZONI-REIS, M. C. Pesquisa em educação ambiental na universidade: produção de conhecimento e ação educativa. In: TALAMONI, J. B.; SAMPAIO, A. C. (Orgs.). **Educação ambiental: da prática pedagógica à cidadania**. São Paulo: Escrituras, 2003. p. 9-19.

VILCHES, A., GIL-PÉREZ, D.; PRAIA J. De CTS a CTSA: educación por um futuro sostenible. In: SANTOS, Wildson L. P., AULER, D. (Orgs.). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011. p. 185-209.