

O ENSINO DE CIÊNCIAS POR MEIO DE PROJETOS DE PESQUISA CIENTÍFICA, COM VISTA À ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL.

TEACHING SCIENCE THROUGH SCIENTIFIC RESEARCH PROJECTS, FOR THE SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL LITERACY AND ENVIRONMENTAL EDUCATION.

Reginaldo dos Santos¹

Rita de Cássia Frenedo²

¹ Universidade Cruzeiro do Sul-UNICSUL-*reginaldosp@ig.com.br*

² Universidade Cruzeiro do Sul-UNICSUL- *ritafrenedo@yahoo.com.br*

Resumo

Frente ao desafio de um ensino de ciências pautado na alfabetização científica e tecnologia que, por sua vez, também, coadune em uma educação ambiental coerente com o modelo de sociedade que estamos a viver, o presente artigo, relata os resultados de uma pesquisa-ação, desenvolvida no ano de 2011, em uma escola pública, com o objetivo de analisar as opiniões de alunos da terceira série do Ensino Médio sobre as responsabilidades do cidadão frente às questões ambientais atuais, antes e depois da realização de parte de uma pesquisa científica como estratégia de ensino e aprendizagem. Os resultados alcançados revelam que, a articulação do ensino de ciências por meio de projetos de pesquisa científica como princípio educativo, pode oferecer importantes contribuições para a promoção da alfabetização científica e tecnologia, e educação ambiental, como se apregoam as necessidades educacionais atuais e as novas tendências de ensinamentos de ciências para a sociedade contemporânea.

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

Abstract

Faced with the challenge of teaching science founded on the science literacy and technology which, in turn, also ties in to an environmental education consistent with the model of society that we live, this article reports the results of an action research developed in 2011 in a public school, in order to analyze the opinions of third graders in high school about the responsibilities of citizens in the face of current environmental issues before and after the completion of part of a scientific research as teaching and learning strategy. The results show that the coordination of science education through scientific research projects as an educational principle, may offer important contributions to the promotion of scientific literacy and technology, and environmental education, as they purport to current educational needs and new trends in science education for contemporary society.

Key words: Scientific 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, 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 (FERREIRA, 2010; PINOTTI, 2010; SOFFIATI, 2011; TOZONI-REIS, 2003).

O modelo de progresso 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 (BARBIERI, 2009; LEFF, 2010; TOZONI-REIS, 2003).

Segundo Tozoni-Reis (2003), a educação ambiental não se restringe ao ensino de ecologia e ao ensino de ciências, e também não se caracteriza como um doutrinamento para modificar comportamentos ambientais predatórios; ela necessita caracterizar-se como um processo de construção da relação humana com o ambiente onde os princípios da responsabilidade, da autonomia, da democracia, entre outros, devem sempre estar presente.

A necessidade da promoção da educação ambiental se fortalece ao passo 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 (SILVA e GASTAL, 2008).

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 (PINOTTI, 2010).

Vivemos em uma sociedade em que a ciência e, principalmente, a tecnologia têm um poder muito forte 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 (ACEVEDO-DÍAZ et al., 2005a; PINHEIRO, 2005).

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 e competências que necessitam de uma formação pautada na ética e no conhecimento sobre a natureza da ciência e da tecnologia e os interesses que estão por trás de todo o empreendimento científico e tecnológico (ACEVEDO-DÍAZ et al., 2005a; SANTOS e MORTIMER).

Em geral, a tecnologia é vista apenas em seus aspectos técnicos, deixando-se de identificar os aspectos organizacionais e culturais desta, o que permite compreender como a tecnologia é dependente dos sistemas sócio-políticos, dos valores e das ideologias das culturas em que se insere (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, 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, dar ao cidadão, uma formação básica em que este, tenha competência para analisar e julgar a ciência e a tecnologia, valendo-se de argumentos não ingênuos sobre ciência e tecnologia, e as causas ambientais (CHASSOT, 2010).

Frente a essa necessidade educacional, percebe-se que o desafio da educação 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 educadores e pesquisadores da educação, e a escola, enquanto instituição social criada para atuar legitimamente no ensino sistematizado e daí, interferir fortemente no processo formativo da formação cidadã, o papel de pensar e implementar, estratégias metodológicas de ensino, que por sua vez, direcionem-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 (DEMO, 2010; 2006; 2003).

Segundo Cachapuz et al. (2005), 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 está inserido 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.

[...] por sabermos ciência seremos mais capazes de colaborar para que as transformações que envolvem o nosso cotidiano sejam conduzidas para que tenhamos melhores condições de vida. Homem e mulheres por conhecerem a Ciências se tornaram mais críticos e ajudaram nas tomadas de decisões para que as transformações que a Ciência promove no ambiente sejam para melhor (CHASSOT, 2008, p. 73).

O ensino de ciências com vista à alfabetização científica e tecnológica é também sugerido pelos documentos oficiais do ensino brasileiro, entre eles, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), em suas edições de 1999, 2002 e 2006.

Segundo os PCN do Ensino Médio (BRASIL, 1999), o estudo das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, deve objetivar a constituição de habilidades e competências que permitam ao educando desenvolver e/ou apresentar, entre outras competências:

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 competências e os saberes devem:

[...] tratar a tecnologia como atividades humana em que seus aspectos práticos e sociais, com vistas à solução de problemas concretos. Mas isso não significa desconsiderar a base científica envolvida no processo de compreensão e construção dos produtos tecnológicos (BRASIL, 2006, p. 47).

Ainda sobre competências e saberes escolares na relação didática, 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).

A alfabetização científica e tecnológica com configuração curricular, segundo Auler (2003), deve 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 meramente propedêutico, o chamado 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, as estratégias metodológicas que visam a alfabetização científica e tecnologia necessitam possuir em seu cerne, a didática da problematização e a prioridade pelo questionamento reconstrutivo.

Segundo Demo (2003):

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 algumas condições como: habilidade científica do professor, ambiente escolar focado na educação científica, oportunidade de realizar experimentos científicos, oportunidade de realizar pesquisa científica, entre outras (DEMO, 2010).

Frente ao que foi exposto, esse artigo objetiva relatar os resultados de uma pesquisa-ação, de abordagem quantitativa e qualitativa, desenvolvida no ano de 2011, em uma escola pública da periferia da cidade de Osasco onde, objetivou-se analisar as opiniões de alunos da 3ª série do Ensino Médio sobre responsabilidades do cidadão para a conservação da natureza, e o uso correto do meio ambiente, antes e depois da realização de parte de uma atividade de pesquisa científica como princípio educativo e, como estratégia metodológica de ensino e aprendizagem.

Tal objetivo ancora-se no pressuposto que o ensino de ciências por meio de projetos de trabalho e pesquisa como princípio educativo, pode contribuir, de um lado, com a aproximação do aluno à ciência, e de outro, com a superação do ensino propedêutico (HERNÁNDES; VENTURA, 1998; MARTINS, 2007; 2005; PAVÃO, 2008; SILVA; GASTAL, 2008).

A pesquisa como princípio educativo proporciona oportunidade de o educando ser também responsável por suas necessidades educacionais bem como, ser protagonista da 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 e necessariamente contínuo e que ocorre, não simplesmente por substituição mecânica e/ou passiva, mas, por reconstrução (DEMO, 2010; 2006; 2003; DOLLE, 2011).

Metodologia

A organização metodológica da pesquisa compõe-se das seguintes etapas. Primeiro, selecionou-se por meio de sorteio 1 (uma) das 4 (quatro) turmas de alunos da 3ª série do Ensino Médio¹, de uma escola pública Estadual da periferia da cidade de Osasco, Região Metropolitana da Grande São Paulo, com média de idade de 17 (dezessete) anos, sendo eles, 14 (quatorze) meninos e 18 (dezoito) meninas, para responder um questionário composto por 5 (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 dessas responsabilidades.

As 3 (três) primeiras perguntas eram do tipo Escala de Atitudes onde, para a afirmação apresentada como pergunta, o respondente deveria indicar seu grau de concordância entre 4 (quatro) opções de respostas. Já as duas últimas, eram do tipo fechada e, para a questão apresentada, o respondente também deveria optar por uma das 4 (quatro) opções de respostas.

Ao terminar de responder os questionários, o pesquisador solicitou aos alunos que montassem grupos de até 4 (quatro) integrantes para assim, participarem dos próximos passos dos trabalhos. Assim, após essa primeira etapa, o pesquisador partiu para a realização das entrevistas semi-estruturadas, uma por vez, com cada um dos 8 (oito) grupos que foram formados com os 32 (trinta e dois) alunos. Tais entrevistas, tiveram duração de aproximadamente 40 (quarenta) minutos e, basearam-se também nas 5 (cinco) questões que cada um desses alunos responderam de forma individual na primeira fase da pesquisa.

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, classe social, ocupação profissional 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 como parte de uma pesquisa científica, como princípio educativo, passando pelas seguintes atividades: aplicação de questionário a uma mostra de no mínimo 20 (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.

E assim, terminado as três etapas que se constituíram na fase de coleta de dados e informações, partiu-se então para a análise e estudo desses dados que no caso, foram abordados de forma quantitativa e qualitativa.

A escolha de tal abordagem vai ao encontro das pretensões de objetivos da pesquisa uma vez que, segundo Strauss e Corbin (2008), as pesquisas qualitativas permitem o aprofundamento sobre comparações e interpretações relevantes para se compreender melhor o processo e assim, ter uma melhor visão do produto.

¹ Conforme 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.

Outro ponto relevante da pesquisa qualitativa e que aqui, nessa pesquisa exerce forte significado, diz respeito ao intercâmbio que a abordagem qualitativa permite entre esta e a abordagem quantitativa (STRAUSS e CORBIN, 2008). Não que aqui, pretende-se adotar o processo da simplificação e superficialidade de dois métodos complexos de pesquisa e sim, aproveitar o viés quantitativo presente nas pesquisas qualitativas e vice-versa.

Por fim, o estudo qualitativo atrelado ao quantitativo, aqui adotado, está referenciado em Lüdke e André (1986) que 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.

No período em que a pesquisa foi realizada, os 32 (trinta e dois) alunos que dela participaram, na sua maioria, residiam na própria comunidade² que circunda a Unidade Escolar, no entanto, tais alunos, também na sua maioria, já estudaram anteriormente em outras escolas e assim possuem experiência de estudo em uma média de 3 (três) escolas para o período que compõe sua formação escolar.

Na escola em que a pesquisa foi realizada, é oferecido atendimento a 737 (setecentos e trinta e sete) alunos do Ensino Fundamental e 856 (oitocentos e cinquenta e seis) alunos do Ensino Médio em 3 (três) turnos.

Ainda, sobre o perfil dos sujeitos e contexto em que a pesquisa foi realizada, salienta-se que, em tal escola é expressivo 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 de ensino e aprendizagem caracterizam-se no predomínio da transmissão de conteúdo por meio de aulas expositivas, nas quais, o aluno ocupa a posição de sujeito passivo.

Resultados e Discussão

Os resultados revelam 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 discorre Pinotti (2010) (ver tabela 1).

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 agredem a natureza.			
	Respostas			
	Concordo		Discordo	
	Totalmente	Parcialmente	Parcialmente	Totalmente
	12%	31%	54%	3%
	43%		57%	

Essa dificuldade, foi melhor percebida pelo pesquisador, quando durante as entrevistas, todos os 8 (oito) grupos não souberam citar exemplos de poluição geradas, direta ou indiretamente pelas crianças, e ainda, todos os grupos, (in)diretamente, definiram lixo e poluição como sendo coisas distintas e sem relação. Em suas falas, a maioria dos entrevistados, apresentaram forte tendência em definir lixo, como sendo apenas, coisas jogadas nas ruas, e que podem ser recolhidas por outras pessoas para serem reaproveitadas. Já

² Em tal comunidade não há existência de favelas.

em relação a 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% (noventa e sete por cento) dos alunos concordam, totalmente ou parcialmente, ser necessário a força da Lei 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 mostra as transcrições³ de algumas falas dos pesquisados:

[...] 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).

[...] 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 passa o caminhão do lixo [...] (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 tia⁴ que varre as salas de aulas [...] (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 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 remete ao discurso de Demo (2003) onde se diz que o ensino estanque e memorístico 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.

³ 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.

⁴ Denominação proferida pelos alunos aos funcionários que realizam a limpeza da escola.

Os resultados para a terceira questão (ver tabela 3) fortalecem a concepção de poluição que já foi discutida anteriormente. Ou seja, 16% (dezesesseis por cento) concordam totalmente e, 37% (trinta e sete por cento) concordam parcialmente, e assim, 53% (cinquenta e três por cento) dos 32 (trinta e dois) alunos participantes da pesquisa, concordam 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 [...] (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 propedêutico já 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.

Os resultados para a quarta questão (ver tabela 4), mostram que mais da metade dos alunos não consideram a escola como o meio mais influente sobre sua formação para compreender e atuar nas questões ambientais já que, 34% (trinta e quatro por cento) afirma que tudo que sabe sobre como usar corretamente a natureza, aprendeu com a televisão e, 22% (vinte e dois por cento), 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 realizado com outras palavras, e assim, 69% (sessenta e nove por cento) dos alunos afirmaram que escutam falar mais de destruição da natureza com a televisão e, apenas 22% (vinte e dois por cento) 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 mais 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 3 (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 29 (vinte e nove) alunos restantes, 16 (dezesesseis) deles, durante as entrevistas pronunciaram frases que também tinham alguma relação com a afirmação da última 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 (2010; 2003).

[...] 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, porque talvez 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 [...] (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 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 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. 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). Então, retomando ao que foi proposto como objetivo da pesquisa ou seja: analisar as opiniões de alunos, antes e depois da realização de parte de uma atividades de pesquisa científica como princípio educativo e, como estratégia metodológica de ensino e aprendizagem, entende-se que tal objetivo foi alcançado.

A manifestação de questionamento reconstrutivo demonstrada pelos alunos, é bastante tímida, 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, embora, isso, nem era esperado pelo pesquisador já que, como foi descrito na metodologia sobre o perfil dos sujeitos e contexto em que a pesquisa foi realizada, essa atividade que envolveu parte de uma pesquisa científica como princípio educativo, foi uma experiência inédita para todos esses alunos.

Em relação as dificuldades encontradas pelo pesquisador para a realização da pesquisa, salienta-se que estas ocorreram principalmente pelo tempo de 50 (cinquenta) minutos destinados à cada aula, o que dificultou a realização dos seminário com uso dos aparelhos multimídia.

Outro aspecto caracterizado como dificuldade para desenvolver a pesquisa se deve ao fato de, nessa escola, assim como todas as escolas dessa rede pública, 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 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 duas 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 a pesquisa 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 estratégias metodológicas do ensino tradicional propedêutico, que por sua vez, certamente não mais atende as necessidades educacionais dos dias de hoje.

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, pressupõe-se que a o ensino de ciências para a alfabetização científica e

tecnológica, pode oferecer importantes contribuições para se alcançar o modelo de formação básica que de fato contribuía com o pleno exercício da cidadania.

Consciente de que, ultrapassar o modelo de ensino tradicional é algo muito difícil, praticamente uma ruptura de paradigma, já que, tal mudança exige alterações profundas na formação de professores, currículos escolares, carga horária das aulas e até mesmo, alterações do espaço físico escolar, o presente artigo teve a intenção de, ao menos, contribuir com as discussões sobre os possíveis caminhos para a implementação da alfabetização científica e tecnologia que por sua vez, pode contribuir com um melhor aproveitamento de tal ensino pelo cidadão, frente as necessidade e perfil da sociedade atual.

Referências

ACEVEDO-DÍAZ, Jose Antonio et al. Orientación cts de la alfabetización científica y tecnológica de la ciudadanía: um desafio educativo para el siglo XXI. **Educación Editora**, livro 1, p. 7-14, 2005a. Disponível em: <<http://webs.uvigo.es/educacion.editora/volumenes/Libro%201/C01.%20Acevedo%20et%20al.pdf>>. Acesso em 30 abr. 2011.

AULER, Décio. 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, José Carlos. **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, António et al. (Orgs.). **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. 5. ed. Ijuí: Unijuí, 2010.

_____. **Sete escritos sobre educação e ciência**. São Paulo: Cortez, 2008.

DEMO, Pedro. **Educação e alfabetização científica**. Campinas, SP: Papirus 2010.

_____. **Pesquisa**: princípio científico e educativo. 12. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

_____. **Educar pela pesquisa**. 6. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2003.

DOLLE, Jean-Marie. **Princípio para uma pedagogia científica**. Porto Alegre: Penso, 2011.

FERREIRA, Nali Rosa Silva. Interdisciplinaridade e meio ambiente: a atitude interdisciplinar como fundamento da ação humana para um mundo com desenvolvimento sustentável. In: SILVA, Marianela Costa Figueiredo Rodrigues; CASTRO, Sebastião Venâncio (Orgs.). **Olhares plurais sobre o meio ambiente: uma visão interdisciplinar**. 1. ed. São Paulo: Ícone, 2010.

HERNÁNDEZ, Fernando; VENTURA, Montserrat. **A organização do currículo por projetos de trabalhos**: o conhecimento é um caleidoscópio. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

LEFF, Enrique. **Epistemologia ambiental**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MARTINS, Jorge Santos. **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, Antonio Carlos. Ensinar ciências fazendo ciência. In: PAVÃO, Antonio e Carlos; FREITAS, Denise. **Quanta ciência há no ensino de ciências**. São Paulo: EduFSCar, 2008, p. 15-23.

PINHEIRO, Nilcéia Maciel. **Educação crítica-reflexiva para um ensino médio científico-tecnológico**: a contribuição do enfoque cts para o ensino-aprendizagem do conhecimento matemático. 2005. 257 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica)-Centro de Ciências Física e Matemática-Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

PINOTT, Rafael. **Educação ambiental para o século XXI**: no Brasil e no mundo. São Paulo: Blucher, 2010.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira; MORTIMER, Eduardo Fleury. Tomada de decisão para a ação social responsável no ensino de ciências. **Ciências & Educação**, v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001.

SILVA, Cibelle Celestino; GASTAL, Maria Luiza. Ensinando ciências e ensinando a respeito da ciência. In: PAVÃO, Antonio Carlos; FREITAS Denise. **Quanta ciência há no ensino de ciências**. São Carlos: EduFSCar, 2008. p. 35-44.

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

STRAUSS, Anselm; CORBIN, Juliet. **Métodos de pesquisa qualitativa** – técnicas e procedimentos para o desenvolvimento de teoria fundamentada. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos. Pesquisa em educação ambiental na universidade: produção de conhecimento e ação educativa. In: TALAMONI, Jandira Liria Biscalquini; SAMPAIO, Aloísio Costa (Orgs.). **Educação ambiental**: da prática pedagógica à cidadania. São Paulo: Escrituras, 2003. p. 9-19.