

ABORDAGEM DE TÓPICOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL UTILIZANDO UM LIVRO PARADIDÁTICO NO ENSINO FUNDAMENTAL

ENVIRONMENTAL EDUCATION APPROACH USING A PARADIDACTIC BOOK AT BASIC EDUCATION

Mauro Sérgio Teixeira de Araújo¹
Cristina do Carmo dos Santos²

¹Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL)/Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, (maurostaraujo@ig.com.br)

²E. M. E. I. Antônio Gonçalves Dias

Resumo

Foram investigadas algumas contribuições do uso de um livro paradidático como estratégia de ensino de tópicos de Educação Ambiental com alunos do Ensino Fundamental de uma escola pública da periferia de São Paulo, tendo como objetivos modificar a dinâmica das aulas, intensificando as relações professor-aluno e aluno-aluno visando estimular a aprendizagem e promover a incorporação de novas atitudes e comportamentos nos estudantes. A abordagem do tema saneamento básico facilitou sua contextualização em decorrência do estabelecimento de conexões com as experiências vivenciadas pelos estudantes no seu cotidiano, atendendo diretrizes da atual LDB. Constatou-se que a linguagem clara e objetiva do livro e os exemplos relacionados ao cotidiano foram facilitadores do desenvolvimento cognitivo dos estudantes. Testes de hipóteses aplicados às avaliações indicaram que os alunos que acessaram o livro apresentaram rendimento estatisticamente superior aos demais, acreditando-se que o livro paradidático contribuiu para melhorar a qualidade do ensino, tornando a aprendizagem mais significativa.

Palavras-chave: Metodologia de ensino, Educação Ambiental, livro paradidático.

Abstract

Was investigated some contributions of the teaching methodology based on use of a paradidactic book to approach topics of Environmental Education at Basic Education of a public school of the periphery of São Paulo, having as objective to modify the dynamics of class, intensifying the relations teacher-student and student-student aiming at to stimulate the learning and to promote the incorporation of new attitudes and behaviors in the students. The approach of the subject basic sanitation facilitated its contextualization due to the establishment of connections with the experiences lived for the students in its quotidian, being in attendance to the current LDB. It evidenced that the clear and objectiveness of book language and the examples related on quotidian contributed to the cognitive development of the students. Tests of hypothesis applied on evaluated results indicated that the students who access the book had statistically superior performance, giving credit that the paradidactic book contributed to improve the teaching quality, becoming the learning more significant.

Keywords: Teaching methodology, Environmental Education, paradidactic book.

1. INTRODUÇÃO

Discute-se amplamente nos meios acadêmicos a necessidade de utilização de novas metodologias e estratégias de ensino que possam aprimorar os processos de ensino e aprendizagem, podendo-se mencionar trabalhos que sugerem o uso de atividades experimentais (Alves Filho, 2000; Monteiro, 2000; Araújo, 2003; Tavolaro, 2003), propostas baseadas na resolução de problemas visando tornar a aprendizagem significativa (Costa, 2001) e abordagens que aliem os aspectos práticos e teóricos através de conteúdos relacionados às experiências do dia-a-dia dos estudantes (GREF, 2002).

Além dessas propostas, atualmente podem ser verificadas sugestões de uso de outras estratégias capazes de auxiliar o processo de aprendizagem do estudante, podendo-se destacar a utilização de jogos e atividades lúdicas, o uso de textos de divulgação científica (Silva, 2001) e de revistas especializadas, entre outros.

Nesse contexto de busca de alternativas que contribuam para o aprimoramento das atividades docentes e para que a aprendizagem seja mais significativa, a pesquisa aqui descrita procurou focar o uso do livro paradidático como recurso auxiliar de ensino de Ciências, acreditando-se que devido a suas características esse tipo de literatura pode constituir uma importante ferramenta instrucional, complementando os textos dos livros didáticos tradicionais utilizados normalmente nas escolas. Os livros paradidáticos enfocam temas freqüentemente presentes nos programas escolares, porém oferecendo normalmente abordagens mais objetivas e contextualizadas, uma vez que estabelecem freqüentemente a devida relação dos temas com os aspectos sociais, culturais e econômicos presentes no cotidiano dos alunos. Desse modo, ao mesmo tempo em que atendem as diretrizes educacionais decorrentes da atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB, Lei 9.394/96), bem como orientações curriculares propostas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1997), os livros paradidáticos utilizam uma linguagem que facilita o entendimento do aluno, possibilitando maior aprofundamento nos temas abordados.

Por sua vez, a abordagem da temática ambiental, também realizada por outros pesquisadores como, por exemplo, Benjamin e Teixeira (2001), permite que sejam explorados tópicos de grande relevância, cuja compreensão possibilita uma participação mais ativa e consciente dos indivíduos em busca de sua cidadania, conforme salienta Penteado (2003: 52):

Compreender as questões ambientais para além de suas dimensões biológicas, químicas e físicas, enquanto questões sócio-políticas, exige a formação de uma “consciência ambiental” e a preparação para o “pleno exercício da cidadania”.

Nesse sentido, ao serem abordadas questões relacionadas ao saneamento básico, lixo e tratamento de água, entre outros, com alunos de uma escola de periferia de uma grande cidade como São Paulo, cuja população de seu entorno e os próprios alunos enfrentam no seu dia-a-dia os efeitos desse tipo de problema em suas vidas, acredita-se estar contribuindo para que se alcance a desejada conscientização acerca de como enfrentar essas dificuldades e como agir para minimizar os seus reflexos negativos, sendo questões dessa natureza destacados como o principal problema ambiental vivido por populações expostas a esse tipo de situação (Zeppone, 1999).

2. CONTEXTO DA INVESTIGAÇÃO E OBJETIVOS

Procurou-se investigar os reflexos decorrentes do uso de um livro paradidático para o aprimoramento dos processos de ensino e aprendizagem, abordando-se a temática da Educação Ambiental enfocando os problemas de saneamento básico e saúde. A atividade foi norteadada pela análise e busca de caracterização de diferentes elementos relacionados aos aspectos cognitivos e

comportamentais, entendendo serem amplas as possibilidades e necessidades de desenvolvimento dos estudantes.

Assim, entre os objetivos dessa investigação destaca-se a implementação no ambiente escolar de uma estratégia de ensino baseada no uso do livro paradidático e na realização de debates, visando modificar a dinâmica da aula e estabelecer condições para que houvesse uma intensificação das relações professor-aluno e aluno-aluno, capazes de ampliar as possibilidades de aprendizagem individual e de facilitar a sua socialização. Outro objetivo central da pesquisa consistiu na busca de contextualização dos conhecimentos científicos e escolares relacionados com a Educação Ambiental, tendo em vista a necessidade de se estabelecer a ponte entre esse conhecimento e as situações vivenciadas no cotidiano dos estudantes, contribuindo para que a aprendizagem torne-se mais significativa, na medida em que o professor deve buscar mecanismos que possibilitem ancorar novos conhecimentos por meio da reorganização da estrutura cognitiva preexistente dos alunos, conforme salienta Masini em sua obra (1999: 14):

Um dos maiores trabalhos do professor consiste em auxiliar o aluno a assimilar a estrutura das disciplinas e reorganizar sua própria estrutura cognitiva, através da aquisição de novos significados que podem gerar conceitos e princípios.

Para verificar em que nível esses objetivos puderam ser alcançados, procurou-se efetuar análises e comparações de resultados obtidos com alunos de uma escola pública da periferia de São Paulo, visando avaliar os possíveis impactos da utilização de um livro paradidático abordando a temática ambiental tanto para o processo de aprendizagem dos alunos quanto para o estímulo à ocorrência de mudanças de atitudes e comportamentos decorrentes da estratégia empregada, acreditando-se que o papel da escola não deve se limitar ao ensino de fatos e conceitos relacionados com as diferentes áreas de conhecimento, devendo extrapolar essa fronteira e propiciar condições para que os estudantes possam refletir mais profundamente e, assim, assumir novas atitudes e comportamentos (Chapani, 2003).

3. ETAPAS DO PROCESSO DE INVESTIGAÇÃO

O desenvolvimento desse trabalho ocorreu em duas etapas distintas, sendo a primeira caracterizada pela análise e classificação de um conjunto de aproximadamente cem livros paradidáticos encontrados no mercado editorial, selecionados nos catálogos e nos sites das editoras: Ática, Saraiva/Atual, Melhoramentos, Moderna, Scipione e FTD. Nessa primeira etapa constatou-se que há uma ampla gama de temas que podem ser abordados, relacionados com a Mecânica, Astronomia, Eletricidade e Magnetismo, Óptica, Som e Acústica, Termodinâmica, Energia, Física Nuclear, História da Ciência, Meio Ambiente, além de Atlas e guias para auxiliar as atividades de laboratórios. Portanto, os títulos são variados e permitem com facilidade a seleção de livros adequados para cada área de conhecimento ou mesmo para abordagens interdisciplinares, tendo em vista os conteúdos que normalmente fazem parte dos programas curriculares definidos nas escolas.

Verificou-se ainda que a linguagem utilizada nesses livros é mais simples, clara e objetiva que a observada nos livros didáticos convencionais, abordando exemplos encontrados na realidade cotidiana dos estudantes e apresentando curiosidades e relações com aplicações tecnológicas que chamam a sua atenção, de modo que, conforme já salientado, essa facilidade de contextualização dos conhecimentos científicos pode ser considerada como um importante aspecto que atende as diretrizes educacionais preconizadas na atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação e nas orientações curriculares dos Parâmetros Curriculares Nacionais.

Na segunda etapa do trabalho procurou-se aplicar em situação de sala de aula a estratégia baseada no uso de um livro paradidático previamente selecionado com alunos do Ensino

Fundamental de uma escola pública da periferia de São Paulo. Nessa etapa da investigação uma das autoras do trabalho pode articular ações relacionadas com o desenvolvimento de um projeto de Iniciação Científica, apoiado financeiramente por meio de uma bolsa de estudos ao longo de um ano, com atividades de planejamento, acompanhamento e regência de aulas que fizeram parte das atividades previstas na disciplina de Prática de Ensino no curso de Licenciatura em Ciências cursado pela mesma.

Nesse sentido, no planejamento das atividades propostas ficou estabelecido que os estudantes selecionados deveriam ser subdivididos em duas turmas de alunos escolhidos aleatoriamente, sendo que uma teria acesso à leitura do livro enquanto a outra teria acesso à abordagem do mesmo conteúdo, porém utilizando apenas as aulas tradicionais baseadas no livro didático utilizado pela professora responsável pela classe e os debates coletivos.

Na etapa final, após ser terminada a leitura do livro paradidático por parte dos alunos, planejou-se a realização de debates coletivos com todos os alunos, sendo esta atividade complementada pela aplicação de um questionário, distribuído para ambas às turmas de alunos, contendo questões relacionadas ao conteúdo, e um segundo questionário destinado apenas para a parcela de alunos que teve acesso ao livro, visando avaliar aspectos da metodologia utilizada. Cabe ressaltar que as questões relacionadas aos conteúdos foram definidas em comum acordo com a professora responsável pela turma de alunos.

4. DEFINIÇÃO DO TEMA CENTRAL E SELEÇÃO DA TURMA DE ESTUDANTES

Visando a realização do trabalho investigativo, inicialmente foram contatados professores que estavam lecionando para turmas de alunos do nível fundamental em escolas da rede pública de São Paulo, sendo definida a E. M. E. F. “José Honório Rodrigues”, localizada no Jardim dos Ypês, uma região carente da zona leste da cidade de São Paulo, e acertados com a professora Nancy Ventura, responsável pela disciplina de Ciências para o primeiro ano do ciclo II (1ª A CII), os detalhes sobre o desenvolvimento da atividade voltada à Educação Ambiental, tendo por base o uso de um livro paradidático.

Em decorrência do programa que estava sendo desenvolvido pela professora Nancy e das características e problemas ambientais presentes no entorno da escola, foi definido o tema solo para ser trabalhado, sendo solicitada a leitura do livro “*Saneamento Básico: fonte de saúde*”, pertencente a Coleção Desafios da Editora Moderna (Carvalho, 1990). Desse modo, o tema escolhido permitiria abordar questões intrinsecamente relacionadas ao contexto e realidade vivenciados pelos alunos, atendendo as orientações curriculares presentes na LDB de 1996.

5. RESULTADOS OBTIDOS NOS INSTRUMENTOS AVALIATIVOS

Após a leitura do livro por parte dos alunos e a realização dos debates coletivos, a avaliação da aprendizagem conceitual foi feita por meio da aplicação de um questionário contendo as seguintes questões:

- 1) Identifique os principais problemas de saneamento básico da sua comunidade (rua, vila, bairro, cidade).
- 2) Qual é o papel do saneamento básico?
- 3) Qual é a relação entre esgoto e lixo com a propagação de doenças?
- 4) Toda água com aspecto límpido é potável, ou seja, pode ser consumida sem problemas?
- 5) Quais medidas devem ser adotadas para evitar o desperdício da água?
- 6) Quais são as vantagens da reciclagem do lixo?

A Tabela 1 abaixo fornece o conjunto de resultados obtidos com os alunos da 5ª série do Ensino Fundamental, permitindo comparar, em termos de porcentagem, o nível de acerto apresentado pelos 16 alunos que leram o livro recomendado em relação com os 20 alunos que não leram o livro.

Tabela 1 – Percentuais de respostas corretas e incorretas obtidas no 1º A CII.

| Questão | Resposta Correta | | Resposta Incorreta | |
|--------------|------------------|--------------|--------------------|--------------|
| | Leram | Não leram | Leram | Não leram |
| 1 | 16 (100%) | 13 (65,0%) | 0 (0,0 %) | 7 (35,0%) |
| 2 | 12 (75,0%) | 10 (50,0%) | 4 (25,0%) | 10 (50,0%) |
| 3 | 14 (87,5%) | 9 (45,0%) | 2 (12,5%) | 11 (55,0%) |
| 4 | 11 (68,8%) | 7 (35,0%) | 5 (31,2%) | 13 (65,0%) |
| 5 | 15 (93,4%) | 15 (75,0%) | 1 (6,2%) | 5 (25,0%) |
| 6 | 13 (81,3%) | 11 (55,0%) | 3 (18,8%) | 9 (45,0%) |
| Média | 84,3% | 54,2% | 15,7% | 45,8% |

Pode-se constatar da Tabela 1 acima que os alunos que tiveram acesso à leitura do livro paradidático apresentaram uma maior porcentagem de respostas consideradas corretas (84,3%) do que os alunos que não efetuaram a sua leitura, sendo a porcentagem de respostas incorretas bastante pequena, ou seja, apenas 15,7%. Cabe esclarecer que resposta correta foi entendida nesse trabalho investigativo no sentido de apresentarem claramente aspectos e elementos dos conceitos abordados nas aulas e nas discussões coletivas. Comparando esses resultados com os fornecidos pelos alunos que não tiveram acesso à leitura do livro, constata-se um índice de acertos bastante inferior (54,2%), sendo as questões com respostas inadequadas correspondentes a 45,8% do total. Como respostas inadequadas foram consideradas aquelas que não apresentavam relação direta e clara com os aspectos relevantes discutidos amplamente em sala de aula, indicando assim que não houve, por parte do estudante, a assimilação e aprendizagem desses conceitos, revelando que não ocorreram mudanças ou avanços conceituais significativos.

5.1. APLICAÇÃO DE TESTE DE HIPÓTESES PARA VALIDAÇÃO DOS RESULTADOS

Para verificar a validade da significância estatística dos resultados obtidos considerou-se oportuno efetuar a aplicação de um Teste de Hipóteses destinado à comparação de médias (Anderson, 2002; Costa, 1998; Milone, 2004), procurando, dessa maneira, verificar se de fato o rendimento dos alunos que tiveram acesso à leitura do livro pode ser considerado estatisticamente superior ao apresentado pelos demais alunos.

Na aplicação do Teste de Hipóteses para comparação de médias levou-se em consideração que as médias de rendimento foram obtidas através de pequenas amostras ($n < 30$), onde o número de dados disponível (n) corresponde à quantidade de questões respondidas pelos alunos (Costa, 1998). Desse modo, a distribuição de probabilidades adequada para análise de amostras pequenas é a distribuição t de Student, podendo então ser definidas as seguintes variáveis de estudo:

x = porcentagem de acerto nas respostas do questionário entre alunos que leram o livro indicado.

y = porcentagem de acerto nas respostas do questionário entre alunos que não leram o livro indicado.

$n_1 = n_2 = 6$, corresponde ao número de questões respondidas pelos dois grupos de estudantes.

Nessa situação, o parâmetro (estatística) que deve ser calculado é dado pela expressão abaixo (Costa, 1998):

$$t_0 = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{\sum d_x^2 + \sum d_y^2}{n_1 + n_2 - 2}\right)\left(\frac{n_1 + n_2}{n_1 n_2}\right)}}$$

Nessa expressão define-se:

\bar{x} = média dos percentuais de acerto entre os alunos que leram o livro.

\bar{y} = média dos percentuais de acerto entre os alunos que não leram o livro.

$d_x = x_i - \bar{x}$ = desvios dos percentuais de acerto em relação à média \bar{x} .

$d_y = y_i - \bar{y}$ = desvios dos percentuais de acerto em relação à média \bar{y} .

$n_1 + n_2 - 2$ = graus de liberdade do problema.

Substituindo os valores da Tabela 1 na expressão é obtido para a estatística t_0 o valor:

$$t_0 = \frac{84,3 - 54,2}{7,52} = 4,003$$

Consultando tabelas de Distribuição t de Student, adequadas para o caso em estudo onde o número de dados em cada conjunto é inferior a 30, verifica-se que o valor de t crítico (t_c) para um teste unicaudal com nível de significância (α) de 5 % é $t_c = 1,812$ (Anderson, 2002). A comparação entre os dois valores indica claramente que:

$$(t_0 = 4,003) > (t_c = 1,812)$$

Portanto, uma vez que $t_0 > t_c$ pode-se concluir, com um nível de 95 % de confiança, que a média dos percentuais de acerto observados entre os alunos que leram o livro solicitado é de fato estatisticamente superior à média verificada entre os demais alunos. Desse modo, o teste estatístico reforça a conclusão de que a leitura do livro paradidático pode contribuir efetivamente para uma melhor aprendizagem dos conceitos ambientais abordados, proporcionando um melhor rendimento dos alunos no processo avaliativo.

6. DETECÇÃO DE MUDANÇAS COMPORTAMENTAIS

Além da avaliação relacionada com os aspectos cognitivos envolvidos com a abordagem do tema saneamento básico, procurou-se detectar comportamentos e atitudes que eventualmente pudessem ter sido estimulados nos estudantes em decorrência da leitura e discussão do tema tratado no livro paradidático escolhido, uma vez que *a educação ambiental está intimamente ligada à necessidade de mudança de atitudes* (Chapani, 2003: 23). Nesse sentido, em um segundo momento avaliativo foi proposto apenas para os alunos que haviam lido o livro um outro conjunto de questões. Apesar de no dia em que o questionário foi aplicado, apenas 10 dos 16 alunos que haviam lido o livro encontravam-se presentes, foram obtidas respostas cuja análise permitiu identificar importantes aspectos relacionados aos conteúdos atitudinais e aos processos de ensino e aprendizagem.

1) A leitura do livro estimulou você a procurar outras informações?

Sim: 4 (40%) Não: 6 (60%) Se sim, em que fontes você procurou?

- Jornais: 1 (10%)
- Livros: 2 (20%)
- Internet: 1 (10%)

2) Você conversou com seus colegas de classe para discutir sobre o que leu no livro?

Sim: 3 (30%) Não: 7 (70%)

3) Você conversou com pessoas de fora da escola para discutir sobre o que leu no livro?

Sim: 8 (60%) Não: 2 (40%)

- Pais: 4 (40%)
- Parentes: 2 (20%)
- Amigos: 2 (20%)

4) Você passou a dar mais importância para as questões do solo, saneamento básico e demais assuntos relacionados ao tema depois da leitura do livro? Por que?

Sim: 9 (90%) Não: 1 (10%)

Justificativas dos alunos:

- Forneceu mais informações sobre o assunto. 5 (50%)
- Permitiu obter informações sobre prevenção de doenças e saúde. 1 (10%)
- Conscientizou sobre a importância da preservação do meio ambiente. 2 (20%)
- Salientou a importância da utilização correta do solo. 2 (20%)

5) A leitura do livro estimulou você a mudar/adotar algum tipo de comportamento?

Sim: 8 (80%) Não: 2 (20%) Qual comportamento?

- Ter maior consciência da necessidade de preservação do meio ambiente. 8 (80%)
- Não soube explicar com clareza ou deixou em branco. 2 (20%)

6) Você procurou transmitir para outras pessoas o que aprendeu através da leitura de livro?

Sim: 6 (60%) Não: 4 (40%) Para que pessoas?

- Pais: 3 (30%)
- Parentes: 2 (20%)
- Vizinhos: 1 (10%)
- Amigos: 3 (30%)

Inicialmente merece destaque o fato de que a estratégia adotada estimulou parte dos alunos a buscarem outras fontes de informação (questão 1), como livros e jornais, havendo menção inclusive à internet, bem como pessoas externas ao ambiente escolar (questão 3), com destaque para os pais, parentes e amigos, sendo a procura por colegas de classe uma atitude menos frequente (questão 2). Estas respostas indicam que houve expressivo envolvimento dos estudantes com o processo de aprendizagem, induzindo vivências de situações que extrapolaram o espaço escolar.

Analisando as respostas fornecidas pelos alunos na questão 4 constata-se que a leitura do livro paradidático foi capaz de influenciar o comportamento de diversos estudantes, alguns relatando que passaram a dar mais importância a questões relacionadas com o solo, prevenção de doenças, saneamento básico e outras questões ambientais que diretamente fazem parte dos problemas enfrentados na localidade em que residem, aspecto esse que assume uma dimensão de maior relevância por se tratar de uma região carente em infra-estrutura de saneamento básico, de modo que a contextualização da abordagem do tema se deu naturalmente e de maneira bastante envolvente.

Por sua vez, a questão 5 permitiu verificar que a leitura do livro auxiliou a maioria dos alunos a adotarem uma postura mais consciente sobre as questões relacionadas com a preservação ambiental, propiciando ainda a oportunidade de transmitirem para outras pessoas os conceitos aprendidos, sendo mencionados além dos parentes os vizinhos e amigos (questão 6). Dessa maneira, os estudantes atuaram como multiplicadores dos conhecimentos escolares

adquiridos em seu processo de formação, contribuindo para melhorar a qualidade de vida da população em geral, sendo esse aspecto destacado por Schimieder (apud Zeppone, 1977: 21) como sendo um dos objetivos explícitos da Educação Ambiental:

Criar incentivos e dar uma formação que permitam aos cidadãos adquirir e divulgar os conhecimentos e as qualificações capazes de ajudar a sociedade a resolver os problemas ambientais inter-relacionados.

Assim, os estudantes tornaram-se difusores de importantes conceitos perante os demais integrantes da comunidade onde residem, compartilhando com eles seus novos conhecimentos e assim ampliando as possibilidades de intervenção e atuação consciente sobre o meio ambiente em que vivem.

7. PERCEPÇÕES DOS ESTUDANTES SOBRE AS CONTRIBUIÇÕES DO LIVRO PARADIDÁTICO PARA O PROCESSO DE APRENDIZAGEM

Em um terceiro momento avaliativo procurou-se identificar a opinião dos estudantes acerca de quais teriam sido as principais contribuições da estratégia de ensino baseada no uso do livro paradidático, sendo para isso utilizado um terceiro conjunto de questões, abordando aspectos relacionados com a leitura do livro e seus reflexos na aprendizagem dos estudantes.

1) Você costuma ler livros (não didáticos), revistas e jornais?

Sim: 8 (80%) Não: 2 (20%)

- | Qual tipo? | Com que frequência? |
|---------------------|---------------------|
| • Jornal: 2 (20%) | Sempre: 6 (60%) |
| • Livros: 8 (80%) | Às vezes: 2 (20%) |
| • Revistas: 3 (30%) | |
| • Gibi: 2 (20%) | |

2) A leitura do livro paradidático foi importante para você?

Sim: 9 (90%) Não: 1 (10%) Por que?

Justificativa dos alunos:

- Auxiliou na aprendizagem dos conceitos abordados, complementando o conteúdo dado em sala de aula. 7 (60%)
- Ensinou coisas novas que eu não sabia ou que já havia esquecido. 3 (40%)
- O livro paradidático aborda conceitos relacionados com o cotidiano do aluno, como a preservação do meio ambiente. 1 (10%)
- Não, me deixou um pouco confusa, pois não tenho hábito de ler. 1 (10%)

Observou-se que alguns alunos forneceram mais de uma resposta para essa questão.

3) De que maneira a leitura do livro contribuiu para o aprendizado dos conceitos abordados?

Justificativa dos alunos:

- Auxiliou na aprendizagem, transmitindo o conteúdo com uma linguagem que facilita o entendimento do aluno. 5 (50%)
- Permitiu refletir sobre outros assuntos relacionados com o saneamento básico. 1 (10%)
- Estimulando o hábito da leitura, pois quando não entendia podia ler novamente. 1 (10%)
- Não soube explicar com clareza ou deixou em branco. 3 (30%)

4) Quais as vantagens que você percebeu no livro que leu em relação aos livros didáticos convencionais?

Justificativa dos alunos:

- Possui uma linguagem mais simples, facilitando o entendimento do conteúdo. 6 (60%)
- Estimulou a leitura de outros livros. 1 (10%)
- Não soube explicar com clareza ou deixou em branco. 3 (30%)

5) A leitura de livros paradidáticos como que você leu deve ser proposta para estudar outros conteúdos de Ciências? Sim: 10 (100%) Não: (0 %) Por que?

Justificativa dos alunos:

- Sim, devido à linguagem de fácil entendimento, auxilia no aprendizado em sala de aula. 7 (70%)
- Sim, pois o livro paradidático também trata de outros assuntos, fornecendo mais informações aos alunos. 1 (10%)
- Estimulou a querer aprender mais sobre o assunto. 1 (10%).
- Não soube explicar com clareza ou deixou em branco. 1 (10%)

6) Você acredita que os outros professores também deveriam utilizar esse tipo de livro?

Por que?

Justificativa dos alunos:

- Sim, pois o livro foi importante e auxiliou no aprendizado, tratando dos assuntos de uma maneira mais simples do que os livros didáticos. 7 (70%)
- Sim, pois os professores podem se interessar e dar mais explicações, melhorando a nossa aprendizagem. 2 (20%).
- Sim, porque prende mais a atenção dos alunos do que a fala de muitos professores. 1 (10%).

A questão 1 indica que os alunos possuem o hábito de leitura freqüente, em parte estimulados pela presença de uma biblioteca na escola e pelas atividades solicitada por outros professores e em parte decorrente de seus ambientes familiares, onde a presença de jornais e revistas em algumas ocasiões facilita o contato com literaturas diversas. Particularmente no que se refere à leitura do livro paradidático (questão 2), quase a totalidade dos alunos salientou a importância da sua leitura para a aprendizagem dos conceitos abordados, pois foi capaz de complementar as aulas tradicionais e permitir o estabelecimento de relações diretas com o contexto por eles vivenciado, ensinando conhecimentos novos.

Apesar da grande quantidade de respostas em branco, a questão 3 permitiu constatar que os alunos observaram que o livro utilizado possibilitou condições para o estabelecimento de relações com outras questões relacionadas ao saneamento básico, sendo destacada ainda a sua linguagem como elemento facilitador do entendimento e aprendizagem, aspecto também salientado na questão 4, além do estímulo à busca de outros livros que permitissem aprofundar os estudos.

Esses aspectos positivos da literatura paradidática identificados pelos estudantes justificam as respostas dadas na questão 5, onde mais uma vez a facilidade propiciada pela linguagem empregada no livro, aliada a uma abordagem mais profunda e envolvente, faz com que o mesmo seja indicado para tratar outros conteúdos de Ciências, havendo a recomendação para que outros professores também adotem o seu uso como estratégia de ensino (questão 6), pois tendem a facilitar sua atividade docente.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da análise das respostas dos alunos aos questionários, foi possível constatar que a parcela da turma que teve acesso à leitura do livro paradidático apresentou um melhor entendimento e assimilação dos conteúdos e conceitos abordados, alcançando resultados significativamente superiores na avaliação proposta. Essa conclusão pode ser validada estatisticamente através da aplicação de um Teste de Hipóteses voltado para a comparação de médias (Costa, 1998), o qual indicou claramente que a média de acertos correspondentes aos alunos que efetuaram a leitura do livro paradidático foi superior à observada entre os demais alunos, considerando um nível de significância de 5 %.

Entretanto, não apenas os aspectos cognitivos inerentes aos processos de ensino e aprendizagem puderam ser destacados na investigação realizada, uma vez que a estratégia utilizada permitiu modificar a dinâmica das aulas, possibilitando a realização de ricos debates após a leitura do livro, momentos em que foram levantadas dúvidas e questões diversas, com os alunos envolvendo-se intensamente nos debates, relatando várias suposições, idéias e posicionamentos, visando consolidar sua aprendizagem e, desse modo, tornar mais clara e organizada as suas conclusões. Nesse sentido, a estratégia adotada estimulou nos alunos uma maior liberdade para expor suas opiniões e apresentar críticas, as quais foram baseadas em argumentos que se mostraram cada vez mais articulados ao longo do debate desenvolvido em sala de aula. Constata-se, desse modo, que os momentos de participação, reflexão e análise propiciados aos alunos contribuíram para que operassem uma reorganização de suas estruturas cognitivas, imprimindo novos significados aos conceitos abordados e debatidos, em um processo característico da aprendizagem significativa semelhante ao descrito por Masini (1999: 16):

O novo material ao entrar no campo cognitivo, interage e é apropriadamente ancorado no sistema conceitual da estrutura cognitiva. Isto quer dizer que é assimilado pela estrutura cognitiva.

Por outro lado, fora do âmbito da escola, foi possível promover o intercâmbio de informações entre os estudantes e os demais membros da comunidade, propiciando assim a abertura de caminhos para uma intervenção social mais ampla e eficiente.

Outro aspecto também observado é que muitos alunos citaram características positivas do livro paradidático nas questões referentes ao processo de ensino aprendizagem, com destaque para a linguagem simples e objetiva, acreditando-se desse modo que as barreiras impostas pela linguagem científica podem ser contornadas sem perda do rigor científico. Foi destacado ainda pelos alunos que os exemplos apresentados puderam ser facilmente relacionados com as situações encontradas no seu dia-a-dia, comprovando que a desejada contextualização dos temas trabalhados foi realizada de maneira adequada e atendeu às orientações contidas nos PCN (PCN, 1997) e em formulações complementares posteriores (PCN+, 2002, Kawamura, 2003), bem como em propostas pedagógicas atuais que valorizam a contextualização (PEC, 2000).

Por sua vez, nas questões referentes a comportamentos e atitudes e nos debates promovidos em sala de aula foi possível notar que uma parcela significativa dos alunos foi influenciada pela abordagem contextualizada da temática ambiental, apresentando maior conscientização sobre a necessidade da preservação do meio ambiente, passando a dar mais importância a questões do solo, prevenção de doenças, saneamento básico, reciclagem do lixo, economia de energia elétrica e de água, entre outras, contribuindo-se para o exercício da cidadania, pois estimulou uma atitude mais crítica e esclarecida sobre essas questões, aspecto também detectado no trabalho de Benjamim e Teixeira (2001), podendo-se destacar a título de exemplo as frases de alguns alunos:

___ *Se não cuidarmos da água, do solo e do lixo, as próximas gerações não conhecerão toda essa riqueza, que muitos não dão o devido valor (Cícera, 11 anos).*

___ *Como o papel é gerado na árvore, fazendo reciclagem do lixo não precisa fazer desmatamento, não precisa acabar com as árvores (Camila Nascimento, 11 anos).*

___ *Se todos colaborarem com o saneamento básico o mundo vai ficar melhor (Fabiana Lima, 11 anos).*

___ *Se não dermos importância hoje ao saneamento básico, só Deus sabe se alguém irá pensar nisso amanhã (Renan, 11 anos).*

Em outra fala da mesma aluna Cícera acima citada, constata-se um significativo nível de conscientização ao argumentar acerca da indiferença percebida em muitas pessoas sobre o assunto, apesar de sua tentativa de transmitir os novos conhecimentos adquiridos:

___ *Tentei falar com alguns amigos, parentes e vizinhos sobre a importância do saneamento básico, mas nem me deram ouvidos, isso mostra que são mais ignorantes sobre o assunto do que eu pensava (Cícera, 11 anos).*

Colocações semelhantes fornecidas por outros alunos indicaram que houve valorização de temas da área ambiental, acreditando-se, desse modo, que a estratégia didática adotada propiciou as contribuições desejadas para a ampliação do nível de consciência dos estudantes. Entretanto, apesar das evidências aqui relatadas acerca da validade dos procedimentos adotados, acredita-se que seria necessária a realização de uma pesquisa mais ampla para corroborar essas evidências, tanto no que diz respeito aos impactos da abordagem no espaço sócio-cultural dos estudantes, quanto para verificar sua permanência ou não ao longo do tempo.

Cabe ressaltar ainda que foi possível perceber que os alunos apreciaram a leitura do livro, que pode ser considerado como uma ferramenta capaz de auxiliar a aprendizagem, fornecendo textos mais atrativos, de fácil compreensão devido a sua linguagem mais clara e objetiva, além de apresentarem um custo relativamente baixo, favorecendo uma abordagem interdisciplinar dos temas dentro da sala de aula, sendo de grande proveito não apenas para os conteúdos de Ciência, mas também para as demais disciplinas que compõem a grade curricular das escolas de Ensino Fundamental e Médio, devendo-se destacar que o uso de textos alternativos é defendido também por outros autores (Raboni, 1997; Zanetic, 1997; Benjamin, 2001, 2003).

Finalmente, constatou-se durante os debates realizados que quase a totalidade dos alunos salientou a importância da leitura e das discussões para o processo de aprendizagem e para sua maior conscientização acerca das questões que afetam o meio ambiente, pois enriqueceram as aulas e permitiram estabelecer relações com outras situações do dia-a-dia e mesmo com noticiários de TV e jornais. Além desses aspectos, a estratégia permitiu aos alunos que fossem feitas relações com conceitos físicos como a produção e economia de energia elétrica e a escassez de recursos hídricos, destacando sempre a linguagem como elemento facilitador e estimulante à busca de outros livros e fontes, sendo a estratégia utilizada defendida para tratar conteúdos de outras disciplinas, científicas ou não.

9 – Referências Bibliográficas

Alves Filho, J. P., Pietrocola, M., Pinheiro, T. F. Nova transposição didática gera novas atividades experimentais. In: **Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, VII, 2000, Anais...Florianópolis, 2000, CD-rom: p076-155.pdf

Anderson, D. R., Sweeney, D. J., Williams, T. A. **Estatística aplicada à Administração e Economia**. São Paulo: Editora Pioneira, 2002.

- Araújo, M. S. T., Abib, M. L. V. S. Atividades experimentais no Ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades, **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 25, n. 2, p. 176-194, abr/2003.
- Benjamin, A. A., Teixeira, O. P. B. Análise do uso de um texto paradidático sobre energia e meio ambiente. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 23, n. 1, p. 74-82, jan/2001.
- Benjamin, A. A., Teixeira, O. P. B. **A leitura e o Ensino de Física**. Curso apresentado no XV Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF), 21 a 26 de março de 2003.
- Carvalho, V. M. **Saneamento Básico: Fonte de Saúde**. São Paulo: Editora Moderna, 1990.
- Chapani, D. T., Daibem, A. M. L. Educação Ambiental: ação-reflexão-ação no cotidiano de uma escola pública. In: Talamoni, J. L. B. e Sampaio, A. C. **Educação Ambiental: da prática pedagógica à cidadania**. São Paulo: Escrituras: 2003. p. 21-40.
- Costa, S. F. **Introdução Ilustrada à Estatística**. 3ª edição. São Paulo: Editora Harbra, 1998.
- Costa, S. S. C., Moreira, M. A. A resolução de problemas como um tipo especial de aprendizagem significativa. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 18, n. 3, p. 263-277, jul/2001.
- Diretrizes e Bases da Educação. Lei 9.394/96.
- GRAF, **Física**, 5ª edição. vol. 1, 2 e 3. São Paulo: EDUSP, 2002.
- Kawamura, M. R. D., Hosome, Y. **A contribuição da Física para um novo ensino médio**. Física na Escola, v. 4, n. 2, 2003.
- Masini, E. F. S. **Aprendizagem totalizante**. São Paulo: Memon Edições Científicas, 1999.
- Milone, G. **Estatística Geral e Aplicada**. São Paulo: Editora Thomson Learning, 2004.
- Monteiro, I. C. C., Gaspar, A. O papel das atividades de demonstração experimental de ciências em sala de aula. In: **Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, VII, 2000, Anais...Florianópolis, 2000, CD-rom: p034-064.pdf
- PCN- Parâmetros Curriculares Nacionais: BRASÍLIA: MEC/SEF, 1997.
- PCN+ - Orientações Curriculares Nacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: BRASÍLIA: MEC/SEMTEC, 2002.
- PEC – Projeto Escola e Cidadania, Editora do Brasil, São Paulo, 2000.
- Penteado, H. D. **Meio ambiente e formação de professores**. São Paulo: Cortez, 2003.
- Raboni, P. C. A. Textos no ensino de Física do 2º grau: um relato. **Caderno CEDES**, ano XVIII, n. 41, p. 87-90, 1997.
- Silva, J. A., Kawamura, M. R. D. A natureza da luz: uma atividade com textos de divulgação científica em sala de aula. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 18, n. 3, p. 317-340, jul/2001.
- Tavolaro, C. R. C., Cavalcante, M. A. **Física Moderna Experimental**. São Paulo: Editora Manole, 2003.
- Zanetic, J. Física e literatura: uma possível integração no ensino. **Caderno CEDES**, ano XVIII, n. 41, p. 46-61, 1997.
- Zeppone, R. M. O. **Educação Ambiental: teoria e práticas escolares**. São Paulo: JM Editora, 1999.