



OS CONCEITOS DE LIXO, RECICLAGEM E MEIO AMBIENTE E A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA EM UMA AMOSTRA DE ALUNOS DE UM PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

CONCEPTS OF GARBAGE, RECYCLING AND ENVIRONMENT AND THE MEANINGFUL LEARNING OF STUDENTS OF ENVIRONMENTAL EDUCATION STUDY

Priscila Carozza Frasson Costa¹
Eloísa de Souza Carvalho²

¹Universidade Estadual do Norte do Paraná – campus Luiz Meneghel/Departamento de Saúde e Educação/prifrasson@hotmail.com

²Graduada em Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual do Norte do Paraná – campus Luiz Meneghel/elobiosky@hotmail.com

Resumo

Este trabalho faz parte de um projeto de educação ambiental (EA), pertencente a um programa de fomento do estado do Paraná, realizado no município de Santa Amélia – PR, que apresentou 0,71% no IDH-M em 2000. O presente trabalho teve como objetivo investigar os conceitos que os alunos tinham sobre lixo, reciclagem e meio ambiente e se houve mudança conceitual significativa, após intervenção sob a forma de palestras e oficinas. Para a obtenção dos resultados houve a aplicação de questionário pré e pós, em uma amostra de 703 alunos de ensino fundamental e médio. Com os dados obtidos, notamos que houve uma melhora na conceituação dos temas abordados, porém considerados ainda insuficientes, do ponto de vista da aprendizagem significativa. Acreditamos que a EA deve continuar sendo trabalhada nas escolas para que haja uma maior assimilação desses conceitos e que colabore com a formação de um cidadão consciente com a preservação ambiental.

Palavras-chave: Lixo, Reciclagem, Educação Ambiental, Aprendizagem Significativa.

Abstract

This work is part of environmental education study (EES), that are sponsored by the Brazil-Paraná stated government, developed in Santa Amélia - PR, a city that showed in 2000 0,71% of IDH-M. The present work analyzed the student's knowledge about the following themes: garbage, recycling and environmental insurance and analyzed the conceptual changes that happened after lectures and workshops realized across the study development. The results were obtained across the pre and pos questionnaire administered in a group of 703 grade and high schools students. The present work revealed an enhanced in the student's knowledge about the themes, however considered still insufficient, in meaningful learning sense. We believed that EES should continue being worked at the schools to proportion a major assimilation of these concepts and contribute to formation of conscious citizen about the environmental preservation.

Key-words: Garbage, Recycling, Environmental Education, Meaningful Learning.

INTRODUÇÃO

Este trabalho faz parte de um projeto de extensão universitária, na área da educação ambiental (EA) pertencente ao programa “Universidade Sem Fronteiras”, cuja agência de fomento é a Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (SETI) do Governo do Estado do Paraná.

Este programa atua em municípios com baixo índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) (Informativo Sistema SETI, 2007). O município de Santa Amélia – PR, que se localiza ao norte do estado, foi escolhido por apresentar o valor de 0,71% no IDH-M do ano de 2000, de acordo com os dados disponíveis no Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES, 2002).

O tema escolhido para o trabalho realizado no município de Santa Amélia foi o lixo, no projeto de apoio às Licenciaturas intitulado “A Educação Ambiental, Lixo e Reciclagem - mudanças de atitudes no contexto escolar e na comunidade”. Observando o contexto histórico e atual do lixo nas cidades com baixo desenvolvimento, fica evidente a preocupação com a EA nesses locais, como complemento dos conteúdos escolares.

O advento da Revolução Industrial contribuiu diretamente para intensificação de inúmeros problemas ambientais em nossa sociedade. A produção em larga escala impulsionou a sociedade a consumir cada vez mais produtos, aumentando a produção e a diversidade de resíduos gerados na área urbana e rural. Esse fator, aliado ao intenso crescimento e inchaço das cidades, tornou insuficientes as áreas para colocação do lixo, gerando assim, problemas devido ao acúmulo e despejo indevido do lixo, provocando poluição e degradando os recursos naturais ainda disponíveis (LIMA et al, 2007).

Ao mesmo tempo em que utilizamos os recursos da biosfera como se fossem inexauríveis, todos os dias lançamos à natureza o desafio de ter que assimilar novos produtos artificiais, desconhecidos dos agentes naturais, incapazes, portanto, de promover o controle de seus usos e riscos, ultrapassando os limites da capacidade dos ciclos naturais e dos fluxos de energia (FERREIRA, 1995).

Nas cidades, a maioria das residências tem o seu lixo coletado pelo serviço de limpeza que leva esse lixo para os aterros sanitários. Nesse contexto vale ressaltar que o "trabalho de coleta do lixo na área rural e em outros locais afastados dos grandes centros urbanos ainda é insuficiente, atingindo apenas 13,3% dos domicílios brasileiros (IBGE, 2000)". A coleta nessas áreas são difíceis e caras, levando a população a enterrar ou queimar o lixo, atividade essa bastante comum (LIMA et al, 2007).

As diretrizes da Agenda 21 brasileira seguem as recomendações da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD) e indica como estratégias para o gerenciamento adequado de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU): a minimização da produção de resíduos, a maximização de práticas de reutilização e reciclagem ambientalmente corretas, a promoção de sistemas de tratamento e disposição de resíduos compatíveis com a preservação ambiental, a extensão de cobertura dos serviços de coleta e destino final (REGO et al, 2002).

No final dos anos 90, o Ministério da Educação produziu e difundiu os Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino fundamental. No âmbito do Ensino de Ciências, pretendeu-se enfatizar no ambiente escolar os temas comumente incluídos (ambiente, ser humano e saúde), privilegiando os aspectos práticos e do cotidiano dos alunos. Alguns desses tópicos foram contemplados nos chamados Temas Transversais que, de acordo com os PCNs, “fazem sentido para discutir as questões sociais e valores, para o pleno exercício da cidadania” (KRASILCHIK, 2005).

Pensando na proposta dos PCN da inclusão dos Temas Transversais paralelamente aos conteúdos das disciplinas e na organização dos conteúdos em torno de projetos, como forma de desenvolver atividades de ensino e aprendizagem, favorecer a compreensão da multiplicidade de aspectos que compõem a realidade, permitindo a articulação no campo do conhecimento de ciências, pensamos incluir um projeto de EA que trabalhasse lixo e reciclagem no âmbito das escolas estaduais de Santa Amélia, atingindo também a comunidade externa.

Este projeto inclui três professores orientadores vinculados à Universidade Estadual do Norte do Paraná – campus Luiz Meneghel, localizada na cidade de Bandeirantes-PR, um profissional recém-formado no curso de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas e cinco graduandos do curso de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas. Esta equipe se deslocava à cidade de Santa Amélia-PR, para atender as escolas envolvidas o projeto.

Desta forma, as metodologias utilizadas para o trabalho com os alunos e pais foram em forma de palestras e oficinas. Para compreender como os alunos adquiriam os conhecimentos sobre o tema “lixo”, foi utilizada a fundamentação construtivista de Vigotski, que de acordo com Gasparin (2007), ao optarmos pela concepção histórico-cultural de ensino e de aprendizagem, a mesma trás consigo toda a história de sua constituição, que opera de um modo específico no processo de transmissão-construção do conhecimento, cuja base são as interações sociais que formam as funções psicológicas superiores, como resultado de um processo histórico e social. Em outras palavras, todo conhecimento se faz a partir das relações sociais.

E, ainda, a utilização das palestras e oficinas colaboraram com a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, que segundo Pelizzari et al (2002), esta aprendizagem tem vantagens notáveis, tanto do ponto de vista do enriquecimento da estrutura cognitiva do aluno como do ponto de vista da lembrança posterior e da utilização para experimentar novas aprendizagens, o conhecimento que se adquire de maneira significativa é retido e lembrado por mais tempo e pode-se conseguí-lo tanto por meio da descoberta como por meio da repetição.

Para tanto, o presente trabalho teve por objetivo comparar as respostas de dois questionários, aplicados com o intervalo de um ano, 2006-2007, para identificar os conceitos prévios sobre lixo, reciclagem e meio ambiente e os conceitos posteriormente assimilados, entre os alunos do ensino fundamental e médio investigados, após a realização de palestras e oficinas sobre a temática.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste trabalho comparamos as respostas de um questionário aplicado no mês de novembro de 2007 e reaplicado em novembro do ano seguinte, tanto no ensino fundamental como no ensino médio em uma amostra de alunos. O estudo foi realizado em duas escolas estaduais do município de Santa Amélia – PR. A cidade tem uma população total estimada de acordo com o IBGE, em 2006, de 4244 habitantes, sendo deste total da população, de acordo com dados do MEC/INEP, 1224 habitantes matriculados nos níveis fundamental e médio da educação básica.

O projeto que no ano de 2009 ainda está em andamento, inclui várias atividades, mas preferimos começar os trabalhos pela aplicação de um questionário que ajudasse a analisar o conhecimento empírico dos alunos com relação apenas aos conhecimentos escolares e individuais acerca da temática lixo, reciclagem e meio ambiente, com ênfase à preservação.

Durante todo o ano de 2008 foram realizadas cinco palestras, três oficinas e uma feira de ciências. As palestras tinham os temas: A história do lixo, doenças relacionadas ao lixo, consumismo, reciclagem e degradação ambiental. As oficinas foram de fabricação de papel reciclado, construção de aquecedor escolar com garrafas pet e caixas de leite, bem como artesanato com material reciclável. Essas atividades foram realizadas com o intuito de inserir no contexto escolar uma discussão complementar sobre o assunto.

A aplicação dos questionários na Escola Estadual Carlírio Gomes dos Santos, de Ensino Fundamental, foi feita para uma amostra de 252 alunos no pré-questionário e 275 alunos no pós-questionário, para os períodos vespertino e matutino. Para os alunos matriculados na Escola Estadual Vinícius de Moraes, de nível médio, houve 91 alunos investigados na primeira aplicação e 85 alunos investigados na segunda aplicação do questionário, todos do período matutino. O total da amostra foi de 703 questionários aplicados aos alunos nos dois períodos.

O questionário continha dez questões, que foram respondidas individualmente com duração média de 10 minutos, porém, para esta análise dos resultados, foram selecionadas apenas cinco, sendo uma questão objetiva – que considerou a visão dos alunos sobre a limpeza da cidade – e quatro questões dissertativas – questionando os conceitos sobre o significado do lixo, qual a sua maneira de poluir o meio ambiente, qual deveria ser o seu destino e o que entendiam sobre reciclagem.

Para uma melhor compreensão dos resultados, as respostas em comum foram agrupadas nos gráficos após uma leitura livre dessas questões.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira questão versava sobre a seguinte pergunta: “O que é lixo para você?” O gráfico abaixo mostra os dados que obtivemos:

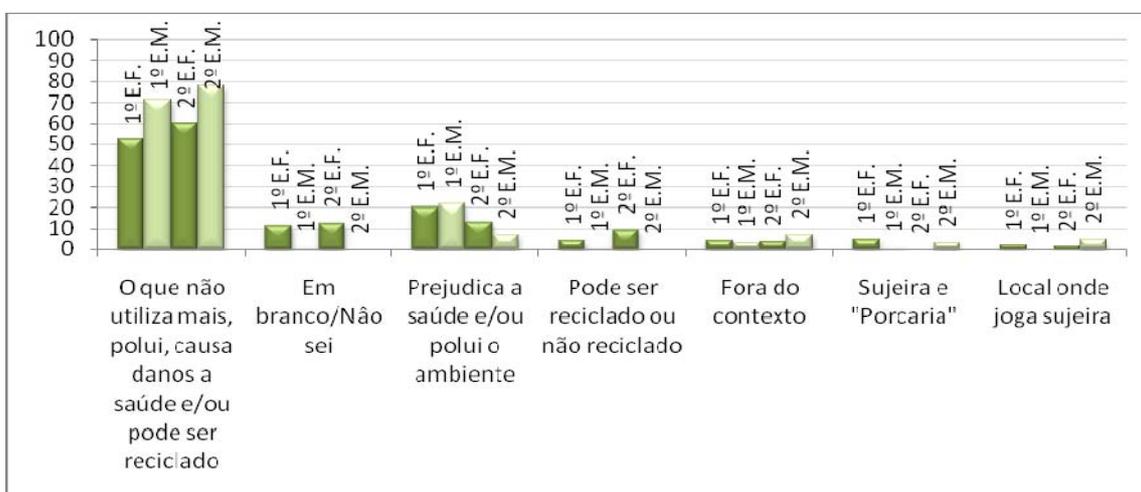


Figura 1 – Porcentagens das respostas da questão 1. Ensino Fundamental. Ensino Médio.

Comparando o primeiro questionário com o segundo, no ensino fundamental, observamos um resultado não satisfatório, pois as respostas “em branco” e “não sei”, juntas, somaram 12% em ambos, mostrando que os conhecimentos dos alunos não foram consolidados em relação ao conceito do que é lixo.

Além disso, algumas definições importantes, como “prejudica a saúde e/ou polui o ambiente” apresentaram diminuição no resultado do primeiro para o segundo

questionário, pois quando somadas, essas definições apresentaram 20% das respostas no primeiro questionário e 13% no segundo. Porém, a resposta mais freqüente em ambos os questionários (“o que não utiliza mais, polui, resto de produtos e/ou pode ser reciclado”) apresentou um aumento de 8%, sendo 53% no primeiro questionário e 61% no segundo.

No ensino médio, o resultado observado foi semelhante ao do ensino fundamental, pois somente a definição “o que não utiliza mais, polui, resto de produtos e/ou pode ser reciclado”, estabelecida pelos próprios alunos, apresentou um aumento de 5% nas respostas, sendo 72% no primeiro questionário e 77% no segundo. As demais definições apresentaram queda na porcentagem de respostas, pois “prejudica a saúde e/ou polui o ambiente” foi de 22% no primeiro questionário e somente 7% no segundo, uma queda de 15%. As respostas “fora do contexto” também aumentaram no segundo questionário, passando de 3% para 7%.

Quanto ao conceito da palavra lixo, inicialmente pouco mais da metade dos alunos (53%) possuíam conhecimento prévio considerado satisfatório, pois responderam que lixo é algo que não se utiliza mais, que polui o ambiente, prejudica a saúde e pode ser reciclado.

Após um ano de trabalho com as turmas, sob a forma de palestras e oficinas, esse número de alunos subiu para 61%, um aumento de 8%, mostrando-se positivo, porém esse pequeno aumento não foi satisfatório, pois, além disso, respostas importantes e mais freqüentes no primeiro questionário, como “prejudica a saúde e/ou polui o ambiente”, apresentaram queda no segundo, sendo de 7% no ensino fundamental, e 15% no ensino médio.

Na segunda questão, quando perguntamos “Como você considera a limpeza de sua cidade?”, e pudemos verificar os seguintes resultados:

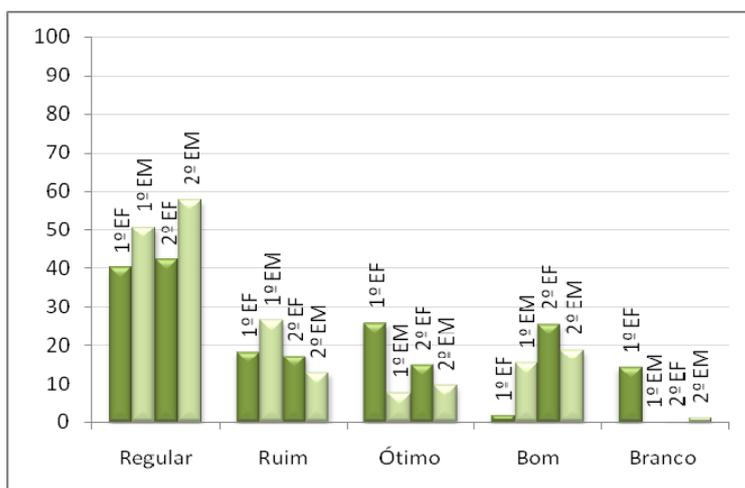


Figura 2 – Porcentagens das respostas da questão 2. Ensino Fundamental. Ensino Médio.

Quando questionados a respeito da limpeza da cidade, a maior parte dos alunos tanto do ensino médio como do ensino fundamental disseram que consideram regular, ocorrendo ainda, um aumento dessa resposta no segundo questionário em ambos os níveis educacionais. É interessante observar que o número de alunos do ensino médio que responderam que era ruim decaiu 14%, já para os alunos do ensino fundamental que responderam que era ótimo, diminuiu praticamente essa mesma porcentagem.

Podemos inferir que os alunos do ensino médio estavam mais atentos às atitudes administrativas da cidade em abolir o “lixão” e enviar o lixo para o aterro sanitário de uma cidade vizinha e também de mudanças sensivelmente visíveis da diminuição do lixo após a inserção de coleta seletiva que de fato houve no segundo período do projeto.

Na terceira questão fizemos a seguinte pergunta aos alunos: “O lixo pode poluir o ambiente? Como?”. Obtivemos as seguintes respostas:

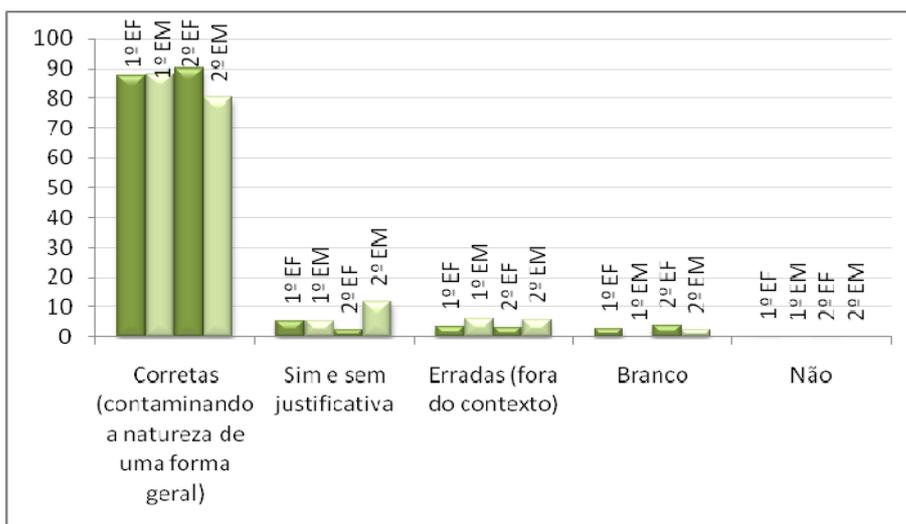


Figura 3 – Porcentagens das respostas da questão 3. Ensino Fundamental. Ensino Médio.

No comparativo entre o primeiro e segundo questionários do ensino fundamental o resultado se mostrou positivo, porém não satisfatório, pois o rendimento foi baixo (3%); porém, a quantidade de alunos que respondeu somente sim ou não sem justificativa, também diminuiu 3%, logo, podemos afirmar que esse número de alunos que apenas respondeu sim ou não, justificou respondendo corretamente no segundo questionário, uma vez que a porcentagem de erradas e em branco se manteve constante tanto no primeiro quanto no segundo questionário aplicado.

No ensino médio o resultado se mostrou insatisfatório, com 7% a menos de respostas corretas quando comparadas com o primeiro questionário. Uma curiosidade observada no comparativo e que pode confirmar a suspeita de desinteresse dos alunos em responder o questionário com atenção, é que 2% da amostra no segundo questionário não respondeu a questão, deixando-as em branco; e mais, que a resposta sim e sem justificativa foi duas vezes maior, saltando de 6% para 12%.

Dessa forma podemos afirmar que o rendimento da questão 3 não foi satisfatório para os alunos do ensino fundamental, pois somente 3% dos alunos tiveram rendimento significativo, porém, quando observamos o resultado final, após as palestras e oficinas, 90% dos questionários foram respondidos de forma esperada (contaminando a natureza de uma forma geral), uma porcentagem considerada ótima.

Para os alunos do ensino médio o rendimento foi negativo, com uma diferença de 7% entre o primeiro questionário (87%) e o segundo questionário (80%). Uma abordagem relevante foi revelada ao se comparar o conhecimento prévio (primeiro questionário) dos alunos de ensino fundamental e médio: ambos possuíam um bom nível de conhecimento sobre o assunto (87%), e supomos que o resultado negativo

encontrado no comparativo do ensino médio tenha sido decorrente do desestímulo do final das aulas.

Para a quarta questão: “Em sua opinião, qual deve ser o destino do lixo?” Os dados obtidos estão dispostos no gráfico abaixo:

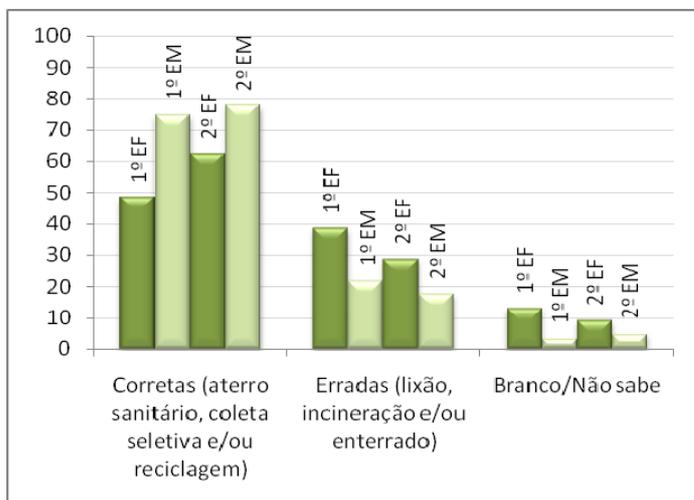


Figura 4 – Porcentagens das respostas da questão 4. Ensino Fundamental. Ensino Médio.

Verificamos no gráfico do ensino fundamental que houve uma porcentagem significativa de mudança nas respostas dos alunos, de 49% de respostas corretas para 62%, e mostrando também que os índices reduziram tanto nos alunos que responderam “branco/não sei” e “erradas”, indicando que houve uma assimilação da temática proposta pelas palestras e oficinas realizadas sobre EA, reciclagem e lixo.

No gráfico do ensino médio, houve uma pequena elevação de 75% para 77% nas respostas “corretas”, com um ligeiro aumento das respostas “branco/não sei”; esse gráfico também apontou uma boa assimilação das palestras e oficinas trabalhadas com os alunos, já que mais de 75 % dos alunos apresentaram respostas satisfatórias, podendo ser relevante afirmar que esses alunos por serem de ensino médio, possuem uma consolidação maior em termos da aprendizagem, para o tema proposto.

Na questão 5, que perguntava “O que você entende sobre reciclagem?”, pudemos observar as respostas obtidas no seguinte gráfico:

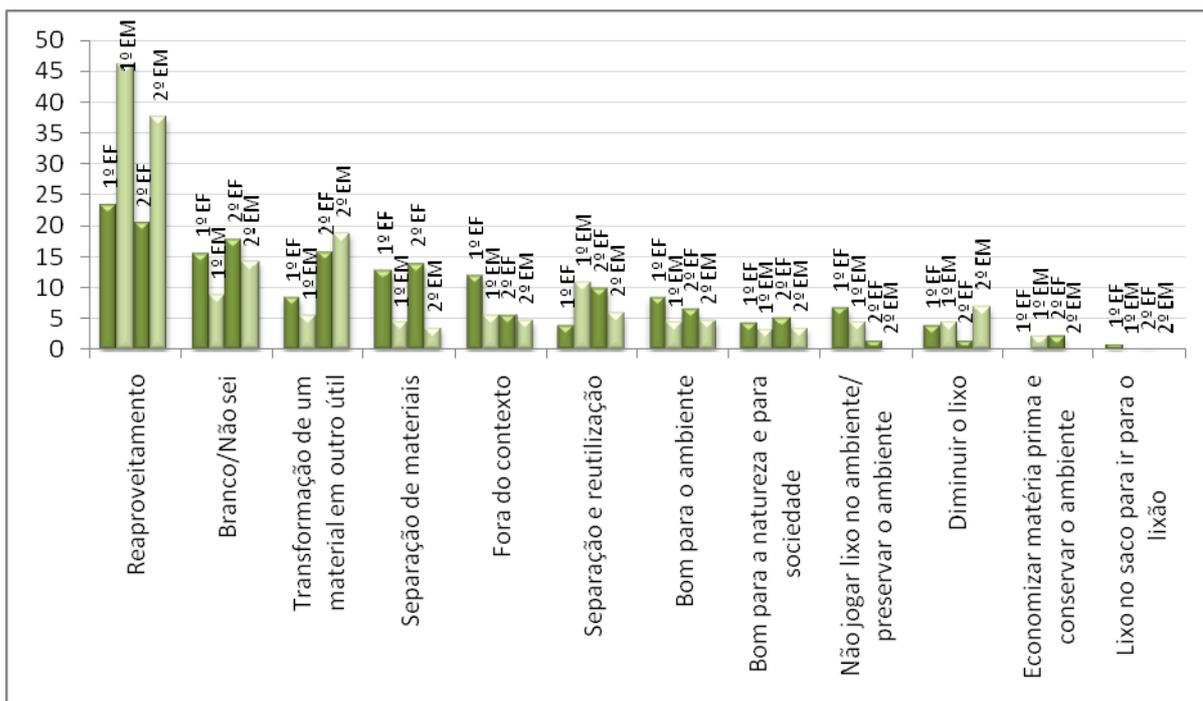


Figura 5 – Porcentagens das respostas da questão 5. Ensino Fundamental. Ensino Médio.

No ensino fundamental, ao comparar os questionários aplicados, pudemos observar uma variedade de respostas, sendo o “reaproveitamento” a mais significativa. Porém, o resultado observado não foi satisfatório, pois no primeiro questionário a frequência dessa resposta foi de 24%, caindo para 21% no segundo.

Outras definições, como “bom para o ambiente” e “bom para a natureza e para a sociedade” apresentaram a mesma porcentagem em ambos os questionários, 12%. As respostas “não sei” e “em branco” aumentaram 3%, somando 15% no primeiro questionário e 18% no segundo. Contudo, definições como “transformação de um material em outro útil” e “separação e reutilização” foram mais frequentes, com um aumento de 8% e 6%, respectivamente.

No ensino médio, o resultado obtido foi insatisfatório, sendo pior que o do ensino fundamental. Apesar da frequência da resposta “reaproveitamento” ter sido significativa no primeiro questionário, 47%, o resultado no segundo questionário caiu para 37%, uma queda de 10%. As respostas “não sei” e “em branco” juntas, aumentaram 5%; de 9% para 14% no segundo questionário. Além disso, a definição “separação e reutilização” apresentou queda de 6%, passando de 12% para 6%, enquanto que no ensino fundamental, houve um aumento de 8% para essa mesma definição. Sendo assim, a única resposta que apresentou um resultado positivo, contudo não significativo, foi a definição “transformação de um material em outro útil”, aumentando de 6% para 18% no segundo questionário.

Com estes dados, percebemos que o conceito de reciclagem, para os alunos, ainda é muito amplo, refletido na grande quantidade de respostas diferentes observadas nessa questão. O resultado foi mais significativo no ensino médio, pois mais alunos apresentaram a mesma resposta (“reaproveitamento” – 47% no primeiro questionário), porém, em ambos os níveis de ensino o resultado não foi satisfatório, visto que houve um aumento das respostas “não sei” e “em branco”; ou seja, 3% no ensino fundamental e 5% no ensino médio, e uma queda na definição “reaproveitamento” de 3% no ensino fundamental e 10% no ensino médio.

CONCLUSÃO

Muitos problemas com a conceituação dos termos propostos no questionário apareceram nas respostas dos alunos, possivelmente, por um déficit de conhecimento prévio dos conceitos. Segundo Hentz (1998), selecionar o sentido mais preciso de cada termo, conforme o que se pretende ensinar, conforme o contexto, é uma tarefa difícil para o professor, pois, freqüentemente, julga-se que o texto está certo e nem sequer se questiona sobre as circunstâncias de uso das palavras. Simplesmente ensina-se o que se apresenta nos livros didáticos ou nas apostilas, nos programas. As crianças e os jovens já trazem conceitos elaborados a partir das relações que estabelecem em seu meio extra-escolar.

Pensando na construção de significados, a mesma não é uma apreensão literal da informação, mas sim uma percepção substantiva do material apresentado, de modo a se configurar como uma aprendizagem significativa, sendo assim, para estes alunos, de modo geral, não conseguimos perceber a apreensão dos conceitos lixo, reciclagem e meio ambiente.

Para a área de ensino de Ciências, este trabalho alia-se a de outros como Ausubel (2003), Pelizzari e colaboradores (2002), Tavares (2008), sugerindo que quando o aluno se depara com um novo corpo de informações, o aprendiz pode decidir absorver esse conteúdo de maneira literal, e desse modo a sua aprendizagem será mecânica, pois ele só conseguirá simplesmente reproduzir esse conteúdo de maneira idêntica a aquela que lhe foi apresentada. Nesse caso não existiu um entendimento da estrutura da informação que lhe foi apresentada, e o aluno não conseguirá transferir o aprendizado da estrutura dessa informação apresentada para a solução de problemas equivalentes em outros contextos.

Para um Ensino de Ciências efetivo, em especial na área de ensino de Ciências, a prática da EA deve ser mantida e ampliada nas escolas. Para as escolas onde temos intervindo, desejamos que a prática da EA em forma de projeto promova maior assimilação dos conceitos relacionados ao lixo e ao meio ambiente. É importante ressaltar também que trabalhos desse tipo contribuem para formação de um cidadão consciente que colaborará com a preservação do meio ambiente.

REFERÊNCIAS

Ausubel, D. (2003). *Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva*. Lisboa: Editora Plátano.

BRASIL. *PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS. Apresentação dos temas transversais e ética*. Brasília, v. 8, p. 61, 1997.

FERREIRA, J. A. Resíduos Sólidos e Lixo Hospitalar: Uma Discussão Ética. *Caderno de Saúde Pública*. Rio de Janeiro, v. 11, n. 2, abr/jun, 1995.

GASPARIN, J. L. A construção dos conceitos científicos em sala de aula. In: Nádya Lúcia Nardi. (org.). *Educação: visão crítica e perspectivas de mudança*. 1. ed. Concórdia - SC: Edunc - Editora da Universidade do Contestado -SC, v. 1, p. 1-25. 2007.

HENTZ, P. Eixos norteadores da proposta curricular. In: *Proposta curricular de Santa Catarina: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio: temas multidisciplinares*. Florianópolis: COGEN, 1998.

INFORMATIVO SISTEMA SETI – Secretaria do Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior, Curitiba, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2000. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 05/11/2007.

_____, 2006. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 12/03/2008.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. 2002. Disponível em: <<http://www.ipardes.gov.br>>. Acesso em: 20/11/2007.

KRASILCHIK, M. *Prática de ensino de Biologia*. 4 ed. São Paulo: Edusp, 2005.

LIMA, A. É. F.; SILVA, D. R.; FARIAS, D. P. *Educação Ambiental: O Lixo em Questão*, 2007. Texto disponível em: <<http://www.guiabioagri.com.br>>. Acesso em: 07/12/2007.

PELIZZARI, A.; KRIEGL, M. L.; BARON, M. P.; FINCK, N. T. L.; DOROCINSKI, S. I. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. *Revista PEC*. Curitiba, v. 2, n. 1, p. 37-42, jul.2001-jul, 2002.

REGO, R. C. F.; BARRETO, M. L.; KILLINGER, C. L. O que é lixo afinal? Como pensam mulheres residentes na periferia de um grande centro urbano. *Caderno de Saúde Pública*. Rio de Janeiro, v. 18, n. 6, nov/dez, 2002.

TAVARES, R. Aprendizagem significativa e o ensino de ciências. *Ciências & Cognição*. Texto disponível em: <<http://www.cienciasecognicao.org>>. Acesso em: 10/08/2009. v. 13, n. 1, março 2008.