



Ministério da Saúde
FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz

INSTITUTO OSWALDO CRUZ

Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde

Mauro Benetti Mallet

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL NUMA ABORDAGEM
INTERDISCIPLINAR A PARTIR DA REUTILIZAÇÃO DE
EMBALAGENS CARTONADAS LONGA VIDA**

Dissertação apresentada ao Instituto Oswaldo Cruz
como parte dos requisitos necessários à obtenção do
título de Mestre em Ensino em Biociências e Saúde

Orientadora: Prof. Dra. Cláudia Mara Lara Melo Coutinho

RIO DE JANEIRO

2010

Ficha Catalográfica elaborada pela
Biblioteca de Ciências Biomédicas / ICICT / FIOCRUZ – RJ

B465

Benetti-Mallet, Mauro.

Educação ambiental numa abordagem interdisciplinar a partir da reutilização de embalagens cartonadas longa vida. / Mauro Benetti-Mallet. – Rio de Janeiro, 2010.
xiii, 84 f.: il.; 30 cm.

Dissertação (mestrado) – Instituto Oswaldo Cruz, Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde, 2010.
Bibliografia: f. 85-90

1. Educação Ambiental . 2. Ensino formal. 3. Reciclagem.
4. Reutilização 5. Longa Vida. I. Título.

CDD 363.85



Ministério da Saúde
FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz

INSTITUTO OSWALDO CRUZ

Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde

Mauro Benetti Mallet

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL NUMA ABORDAGEM
INTERDISCIPLINAR A PARTIR DA REUTILIZAÇÃO DE
EMBALAGENS CARTONADAS LONGA VIDA**

Orientadora: Prof. Dra. Cláudia Mara Lara Melo Coutinho

Aprovada em: 06 / 11 / 2010.

Examinadores: Dra. Virgínia Torres Schall (CPqRR - FIOCRUZ) - Presidente
Dr. Anthony Érico da Gama Guimarães (IOC - FIOCRUZ) - Titular
Dra. Simone Cynamon Cohen (ENSP - FIOCRUZ) - Titular
Dra. Claudia Jurberg (BioqMed – UFRJ) - Revisora e 1ª Suplente
Dra. Aline Guimarães Monteiro (CEFET-RJ) - 2ª Suplente

Aos alunos da Escola Municipal Presidente Costa e Silva, que foram os inspiradores deste trabalho. Pela participação na execução das atividades e pelo crescimento que demonstraram ao longo do seu desenvolvimento.

AGRADECIMENTOS

À Dra. Jacenir Mallet, pelas incontáveis vezes que me ajudou e, principalmente, pela sua percepção, ao apontar o caminho da Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde - PGEBS do Instituto Oswaldo Cruz, quando conheceu o trabalho que era desenvolvido com as crianças da Escola Presidente Costa e Silva, em Duque de Caxias.

À Dra. Cláudia Coutinho, por ter aceitado me orientar, por ser tão humana, sensível, amiga e dedicada, permitindo que este trabalho fosse realizado.

Ao meu amigo Marco, o primeiro a me indicar a PGEBS, quando este sonho ainda não fazia parte dos meus pensamentos. Grande incentivador, grande “ouvido” e grande companheiro das tardes quentes de Duque de Caxias.

À Aline, professora de Artes da Escola Presidente Costa e Silva, pela sua boa vontade ao colaborar intensamente na realização deste trabalho.

Aos Professores da PGEBS, por compartilharem conosco seus conhecimentos, pelo incentivo e pelas sugestões apresentadas ao longo deste curso.

À Secretaria Municipal de Educação de Duque de Caxias, por ter autorizado a realização deste trabalho, acreditando nas possibilidades apresentadas e hoje concretizadas.

À diretora Isabel e ao vice-diretor Geraldo, da Escola Presidente Costa e Silva, pelo apoio durante o desenvolvimento das atividades na escola, sempre incentivando os alunos a participarem dos trabalhos, no mutirão e na gincana para arrecadação de matéria-prima para a construção do forro isolante térmico.

À Faperj, pelo fomento, que colaborou para a melhoria física de uma das salas de aula da Escola Presidente Costa e Silva.

HOMENAGENS

À minha mãe, Diléa, por ter sempre exaltado a importância do estudo para nossas vidas.

À minha mulher, Cláudia, pela compreensão, nos dias mais difíceis, quando mais precisei.

Aos meus filhos, Mauro, Mariana, Mateus e Felipe, simplesmente por existirem, não deixando que eu desista...

Ao meu irmão Roberto, meu grande amigo das horas mais difíceis, por nunca ter me abandonado.

SUMÁRIO

| | | |
|-------|---|------|
| | Lista de abreviaturas..... | ix |
| | Lista de figuras e tabelas..... | x |
| | Resumo..... | xii |
| | Abstract..... | xiii |
| I | INTRODUÇÃO..... | 1 |
| II | REVISÃO DE LITERATURA..... | 2 |
| II.1 | Importantes referenciais teóricos do processo ensino-aprendizagem..... | 2 |
| II.2 | Educação Ambiental..... | 10 |
| II.3 | A importância da reutilização e reciclagem de materiais para a preservação ambiental e a promoção do desenvolvimento sustentável..... | 14 |
| II.4 | Proposta de reutilização de embalagens Longa Vida na construção de subcoberturas isolantes térmicas..... | 16 |
| III | OBJETIVOS..... | 19 |
| III.1 | Objetivo geral..... | 19 |
| III.2 | Objetivos específicos..... | 19 |
| IV | METODOLOGIA..... | 20 |
| IV.1 | Caracterização da pesquisa desenvolvida: pesquisa-ação..... | 20 |
| IV.2 | Estratégia global para desenvolvimento do trabalho..... | 21 |
| IV.3 | Estratégias para coleta de embalagens cartonadas Longa Vida visando à sua reutilização na confecção de mantas isolantes térmicas..... | 25 |
| IV.4 | Atividades de construção de mantas térmicas a partir do uso de embalagens Longa Vida..... | 26 |
| IV.5 | Realização das oficinas didáticas..... | 27 |

| | | |
|-------|---|----|
| IV.6 | Aplicação de questionários para avaliação de concepções dos alunos sobre ambiente..... | 28 |
| IV.7 | Análise dos dados coletados através dos questionários..... | 28 |
| V | RESULTADOS..... | 29 |
| V.1 | Atividades para coleta de embalagens cartonadas tipo longa vida pós-uso..... | 29 |
| V.2 | Debates realizados nas disciplinas de Ciências e de Geografia a partir de temas geradores e contextualizados com o trabalho de coleta e reutilização de embalagens Longa Vida..... | 31 |
| V.3 | Oficina de Matemática..... | 36 |
| V.4 | Oficinas com os alunos para confecção, decoração e instalação das mantas isolantes térmicas utilizando embalagens Longa Vida..... | 39 |
| V.4.1 | Colagem das embalagens Longa Vida..... | 39 |
| V.4.2 | Decoração das mantas isolantes térmicas: oficinas realizadas na disciplina de Artes..... | 40 |
| V.4.3 | Instalação das mantas isolantes térmicas sob o teto da sala de aula..... | 41 |
| V.4.4 | Reforma da sala de aula..... | 42 |
| V.4.5 | Atividade de medida de temperatura dentro da sala de aula..... | 46 |
| V.4.6 | Outra experiência de reutilização de embalagens Longa Vida em escolas... | 48 |
| V.4.7 | Elaboração de livreto destinado à divulgação de nossa proposta de Educação Ambiental..... | 50 |
| V.4.8 | Concepções dos alunos sobre ambiente, anteriores às atividades de Educação Ambiental e de confecção das mantas isolantes térmicas..... | 50 |
| V.4.9 | Concepções dos alunos da <i>sala beneficiada</i> sobre ambiente, anteriormente e posteriormente às atividades de Educação Ambiental e confecção da subcobertura isolante térmica..... | 59 |
| VI | DISCUSSÃO..... | 70 |
| VII | CONCLUSÕES..... | 81 |
| VIII | CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 82 |
| IX | REFERÊNCIAS..... | 83 |

Lista de abreviaturas

Cempre - Compromisso Empresarial para Reciclagem

Comlurb - Companhia de Limpeza Urbana do Rio de Janeiro

Faperj - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro

Fundrem - Fundação para o Desenvolvimento da Região Metropolitana

PCNs - Parâmetros Curriculares Nacionais

Pnuma - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

Unesco - United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

Unicamp - Universidade de Campinas

WBCSD - World Business Council Sustainable Development

WCED - The World Commission on Environment and Development

Lista de figuras e tabelas

| | | |
|-----------|--|----|
| Figura 1 | Escola Municipal Presidente Costa e Silva..... | 23 |
| Figura 2 | Modo de abertura da embalagem cartonada Longa Vida..... | 26 |
| Figura 3 | Capa do jornal da Costa e Silva..... | 31 |
| Figura 4 | “Trabalhadores do lixo”..... | 34 |
| Figura 5 | Vista aérea do aterro sanitário de Jardim Gramacho..... | 35 |
| Figura 6 | Oficina de Matemática com alunos do 6º ano..... | 38 |
| Figura 7 | Oficina de colagem das embalagens cartonadas Longa Vida..... | 40 |
| Figura 8 | Oficina de Artes ao ar livre, com alunos do 6º ano..... | 42 |
| Figura 9 | Instalação de mantas isolantes térmicas sob o telhado da sala de aula..... | 43 |
| Figura 10 | Sala de aula da Escola Municipal Presidente Costa e Silva – antes da reforma..... | 45 |
| Figura 11 | Sala de aula da Escola Municipal Presidente Costa e Silva – depois da reforma.... | 46 |
| Tabela 1 | Exemplo de tabela preenchida com dados coletados pelos alunos em sala de aula sem o forro isolante térmico..... | 47 |
| Tabela 2 | Exemplo de tabela preenchida com dados coletados pelos alunos em sala de aula com o forro isolante térmico..... | 48 |
| Figura 12 | Gráfico resultante do registro diário de temperaturas..... | 49 |
| Figura 13 | Outra experiência - alunos da Escola Municipal 25 de Abril, em Jacarepaguá..... | 50 |
| Figura 14 | Pintura feita por alunos da Escola Municipal 25 de Abril..... | 51 |

| | | |
|-----------|--|----|
| Figura 15 | Análise de frequência percentual das categorias que expressam percepções sobre ambiente de 103 alunos do 6º e 7º anos..... | 53 |
| Figura 16 | Análise de frequência percentual das categorias que expressam percepções sobre o ambiente onde estudam..... | 55 |
| Figura 17 | Análise de frequência percentual das categorias que expressam percepções sobre o que os alunos gostariam que fosse melhorado na escola onde estudam..... | 57 |
| Figura 18 | Análise de frequência percentual das categorias que expressam como os alunos percebem o ambiente onde moram..... | 58 |
| Figura 19 | Análise de frequência percentual das categorias que expressam percepções sobre o que os alunos fariam para melhorar o ambiente onde moram..... | 60 |
| Figura 20 | Os gráficos apresentam frequência percentual das categorias de análise criadas a partir das concepções sobre ambiente de 30 alunos do 6º ano..... | 62 |
| Figura 21 | Os gráficos apresentam frequência percentual das categorias de análise criadas a partir das concepções sobre ambiente de 30 alunos..... | 65 |
| Figura 22 | Os gráficos apresentam frequência percentual das categorias de análise criadas a partir das concepções sobre ambiente de 30 alunos..... | 66 |
| Figura 23 | Os gráficos apresentam frequência percentual das categorias de análise criadas a partir das concepções sobre ambiente de 30 alunos..... | 69 |
| Figura 24 | Os gráficos apresentam frequência percentual das categorias de análise criadas a partir das concepções sobre ambiente de 30 alunos..... | 70 |



Ministério da Saúde
FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz

INSTITUTO OSWALDO CRUZ

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NUMA ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR A PARTIR DA REUTILIZAÇÃO DE EMBALAGENS CARTONADAS LONGA VIDA

RESUMO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO PROFISSIONAL

Mauro Benetti

Este trabalho deflagrou com alunos de uma escola pública do município de Duque de Caxias, RJ, um processo de ensino-aprendizagem abordando temas de Educação Ambiental a partir de atividade prática de reutilização de embalagens cartonadas Longa Vida pós-uso. Estas embalagens consistem em multicamadas de papelão, polietileno e alumínio, este último com propriedade de refletir calor. A proposta consistiu em construir, junto com os alunos, mantas isolantes térmicas utilizando essas embalagens e instalá-las como subcobertura do telhado de salas de aulas da referida escola, a qual alcançava 47 °C no verão por não contar com infraestrutura para condicionamento térmico. Com isso, buscava-se diminuir a temperatura interna da sala de aula e contribuir para tornar o ambiente mais adequado para a convivência social e para o aprendizado. Do ponto de vista do ensino formal, a confecção das mantas constituiu-se em atividade de integração de várias disciplinas ao envolver conteúdos de Ciências, Matemática, Artes, Geografia e Português. Foram realizados debates e oficinas para abordar temas geradores relevantes na área de Educação Ambiental, particularmente aqueles relacionados à reciclagem e reutilização de materiais destinados ao lixo. Avaliamos possíveis mudanças de concepções e percepções dos alunos sobre ambiente, comparando suas respostas abertas em questionários aplicados antes e após participações nas atividades educativas propostas em nosso trabalho. Dentre outros resultados obtidos dessa avaliação, ressalta-se aumento percentual significativo na associação de ambiente à melhoria de qualidade de vida, sendo que os próprios alunos passam a se reconhecer como co-responsáveis nas ações de preservação do ambiente, atitude fundamental no exercício da cidadania. Nossa proposta, portanto, consistiu em trabalhar com alunos do ensino fundamental conteúdos, procedimentos e valores necessários para difundir conceitos de Educação Ambiental e de cidadania a partir de uma estratégia objetiva de geração de um produto construído com material descartável na busca pela melhoria da qualidade de vida e pela valorização de ações de preservação do ambiente.

Palavras-chave: Educação Ambiental, ensino formal, reciclagem, reutilização, Longa Vida.



Ministério da Saúde
FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz

INSTITUTO OSWALDO CRUZ

**ENVIRONMENTAL EDUCATION IN AN INTERDISCIPLINARY APPROACH
FROM THE REUSE OF LONG LIFE CARDBOARD PACKAGING**

ABSTRACT

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO PROFISSIONAL

Mauro Benetti

This work was conducted with students from a public school in the municipality of Duque de Caxias, RJ, as part of a teaching-learning process to approach Environmental Education subjects, initiated by practical activities reusing Long Life cardboard packages. These packages consist of cardboard, polyethylene and aluminum multilayers, the latter presenting property to reflect heat. The proposal was to reuse these packages in order to built, along with pupils, thermal insulation blankets, and install them as roof under-coverage in the school classrooms, which lack infrastructure for thermal conditioning and reach 47 °C in the summer. Thus, we aimed to decrease the temperature inside the classroom and to make it more suitable for social living and learning. From the standpoint of formal education, the blankets construction actively integrated various disciplines to engage contents of Sciences, Mathematics, Arts, Geography and Portuguese. Discussions and workshops took place to deal with relevant topics for Environmental Education, especially those related to recycling and reuse of materials destined to the trash. We evaluated possible students' conceptions and perceptions changes about the environment, comparing their open responses to questionnaires submitted before and after all the educational activities proposed in our work. Among other results of such evaluation, the study highlights that a higher number of students associated environment to improvement of quality of life, and these students were able to recognize themselves as co-responsible citizenships to preserve the environment. Our proposal, therefore, was to work with elementary school students to approach content, procedures and values needed to spread concepts of Environmental Education and of citizenship. Our strategy was based on practical activities to built products with discarded materials, focusing on actions to preserve the environment and to improve quality of life.

Keywords: Environmental Education, formal education, recycling, reuse, Long Life.

I. INTRODUÇÃO

A ideia de desenvolver o presente trabalho surgiu no final do verão de 2006, ocasião em que seu autor já atuava como professor de Ciências em uma escola carente do município de Duque de Caxias, no estado do Rio de Janeiro. Nessa escola, a cobertura é de telha asfáltica e a temperatura ambiente chega a alcançar 47 °C, considerando que não há nenhum tipo de refrigeração nas salas. As salas de aula são usadas por professores e alunos que se alternam em três turnos diferentes (7h às 11h; 11h às 15h; 15h às 19h). Isto significa que existe rotatividade de um grande número de pessoas e, especialmente durante o verão, todas acabam por se submeter a temperaturas na faixa de desconforto humano, o que naturalmente prejudica a qualidade das relações sociais e do rendimento escolar.

O autor deste trabalho considerou, naquela época, a possibilidade de melhorar o conforto térmico das salas de aula através da construção de subcobertura isolante térmica usando-se embalagens cartonadas do tipo caixas de leite ou de suco, fabricadas pela indústria Tetra pak®, a partir da adaptação de uma proposta na literatura apresentada por Schmutzler (2001). Este tipo de embalagem cartonada é asséptica, usada para acondicionar alimentos líquidos, sendo constituída por camadas de papelão, plástico e alumínio, o que lhe confere a propriedade de manter o meio anaeróbico e impedir a entrada, ou saída de luz, calor e odores, permitindo assim a boa conservação do alimento nela acondicionado. Neste trabalho, vamos nos referir às embalagens cartonadas Tetra pak® simplesmente como embalagens cartonadas ou embalagens Longa Vida, nome pelo qual são conhecidas, devido a sua capacidade de conservação dos alimentos nela acondicionados. A proposta de utilizar embalagens Longa Vida se apresentava como uma alternativa economicamente viável, podendo ainda, assumir caráter educativo ao contar com a participação ativa dos alunos. Foi, quando, então, a ideia se desdobrou para o desenvolvimento do projeto de mestrado profissional, tendo sido formulada a seguinte pergunta: como, de forma simples e a partir de material reutilizável, gerar um produto capaz de contribuir para melhorar o conforto térmico e a qualidade de vida do ambiente escolar e, ao mesmo tempo, sensibilizar alunos para questões importantes de Educação Ambiental?

Esperou-se, com este trabalho, poder contribuir para a redução das temperaturas internas nas salas de aulas das escolas beneficiadas, tornando o ambiente menos desconfortável, o que, em última instância, constitui-se agente facilitador do

aprendizado. Paralelamente, pretendeu-se aproveitar o ato de confeccionar as mantas isolantes térmicas a partir de material reutilizado para deflagrar processos de aprendizagem juntamente aos alunos das escolas participantes. Pretendeu-se, ainda, trabalhar conteúdos, procedimentos e valores necessários para difundir conceitos de Educação Ambiental e cidadania a partir de uma proposta objetiva de intervenção para a melhoria da qualidade de vida da coletividade. Conhecer os problemas ambientais e saber de suas consequências desastrosas para a vida humana é importante para promover e valorizar ações preservacionistas e de sustentabilidade. A Educação Ambiental é a incorporação de critérios socioambientais, ecológicos, éticos e estéticos, nos objetivos didáticos da educação. Ela busca construir novas formas de pensar incluindo a compreensão das inter-relações entre os diversos subsistemas que compõem a realidade.

Em resumo, o presente trabalho fundamentou-se numa concepção construtivista da aprendizagem dos alunos, considerando conceitos prévios para construção de conhecimentos em reutilização e Educação Ambiental, a partir de experiências adquiridas pela participação efetiva em todas as etapas de desenvolvimento das atividades propostas. Pretendíamos, particularmente, proporcionar aos envolvidos uma leitura crítica e reflexiva sobre o ambiente onde se vive.

II. REVISÃO DE LITERATURA

II.1. Importantes referenciais teóricos do processo ensino-aprendizagem

As considerações de Vygotsky (1896 - 1934), Piaget (1896 - 1980), Freire (1921 - 1997), Ausubel (1918 - 2008), dentre outros autores, levam a pensar que é possível fazer uma correlação com o conceito de que o mundo humano se constrói a partir da transformação e da incorporação de elementos cognitivos passados e presentes. Neste sentido, esses processos devem ser levados em conta para situações de Educação Ambiental, como, por exemplo, as que são exploradas neste trabalho. A seguir, apresentamos uma revisão sobre concepções de diferentes autores relevantes sobre o processo ensino-aprendizagem e que foram selecionados como referenciais teóricos para o desenvolvimento da nossa pesquisa.

A teoria de Piaget (1896 - 1980) do desenvolvimento cognitivo é uma teoria de etapas. Pressupõe que os seres humanos passam por uma série de mudanças ordenadas e

previsíveis (revisto em Kamii, 1991). Os pressupostos básicos de sua teoria são o interacionismo, a ideia de construtivismo sequencial e os fatores que interferem no desenvolvimento. A criança é concebida como um ser dinâmico que, em todos os momentos, interage com a realidade, operando ativamente com objetos e pessoas. Essa interação com o ambiente faz com que construa estruturas mentais e adquira maneiras de fazê-las funcionar. O eixo central, portanto, é a interação organismo-meio e essa interação acontece através de dois processos simultâneos: a organização interna e a adaptação ao meio, funções exercidas pelo organismo ao longo da vida.

A adaptação é definida por Piaget como o desenvolvimento da inteligência que ocorre através da assimilação e da acomodação (Piaget e Greco, 1974). Os esquemas de assimilação vão se modificando, configurando os estágios de desenvolvimento. Piaget considera que esse processo de desenvolvimento é influenciado por fatores como maturação (crescimento biológico dos órgãos), exercitação (funcionamento dos esquemas e órgãos que implica na formação de hábitos), aprendizagem social (aquisição de valores, linguagem, costumes e padrões culturais e sociais) e equilíbrio (processo de auto-regulação interna do organismo, que se constitui na busca sucessiva de reequilíbrio após cada desequilíbrio sofrido).

Na visão Piagetiana, a educação deve possibilitar à criança um desenvolvimento amplo e dinâmico desde o período sensório-motor até o operatório abstrato. A escola deve partir dos esquemas de assimilação da criança, propondo atividades desafiadoras que provoquem desequilíbrios e reequilibrações sucessivas, promovendo a descoberta e a construção do conhecimento. Para construir esse conhecimento, as concepções infantis combinam-se às informações advindas do meio, na medida em que o conhecimento não é concebido apenas como uma descoberta espontânea pela criança, nem transmitido de forma mecânica pelo meio exterior ou pelos adultos, mas como resultado de uma interação, na qual o sujeito é sempre um elemento ativo, que procura compreender o mundo que o cerca, e que busca resolver as interrogações que esse mundo provoca. Ou seja, o sujeito aprende basicamente através de suas próprias ações sobre os objetos do mundo e constrói suas próprias categorias de pensamento ao mesmo tempo em que organiza seu mundo.

Piaget (1896 - 1980) não indica caminhos sobre o que e como ensinar, mas permite compreender como as crianças e os adolescentes aprendem ao fornecer um referencial para a identificação das possibilidades e limitações de aprendizado de cada faixa etária. Desta maneira, na escola, usar Piaget como referencial teórico é assumir

uma atitude de respeito às condições intelectuais do aluno e um modo de interpretar suas condutas verbais e não verbais para poder trabalhar melhor com elas.

A teoria histórico-social de Vygotsky (1896 - 1934) tem por base o desenvolvimento do indivíduo como resultado de um processo que enfatiza o papel da linguagem e da aprendizagem (Vygotsky, 1979). Sua questão central é a aquisição de conhecimentos pela interação do sujeito com o meio. As concepções de Vygotsky sobre o processo de formação de conceitos remetem às relações entre pensamento e linguagem, à questão cultural no processo de construção e internalização de significados pelos indivíduos e ao papel da escola na transmissão de conhecimento, que é de natureza diferente daqueles aprendidos na vida cotidiana. Vygotsky sustenta que as funções psicológicas superiores (linguagem e memória como exemplos) são construídas ao longo da história social do homem em sua relação com o mundo, e referem-se a processos voluntários, ações conscientes e mecanismos intencionais.

A mediação é uma ideia central para a compreensão de suas concepções sobre o desenvolvimento humano como processo sócio-histórico (Vygotsky, 1989). Enquanto sujeito do conhecimento, o homem não tem acesso direto aos objetos, mas acesso mediado, através de recortes do real, operados pelos sistemas simbólicos de que dispõe. A construção do conhecimento é resultante de uma interação mediada por várias relações, ou seja, o conhecimento não está sendo visto como uma ação do sujeito sobre a realidade, assim como no construtivismo e, sim, pela mediação feita por outros sujeitos. A linguagem, sistema simbólico dos grupos humanos, representa um salto qualitativo na evolução da espécie. É ela que fornece os conceitos, as formas de organização do real, a mediação entre o sujeito e o objeto do conhecimento. É por meio dela que as funções mentais superiores são socialmente formadas e culturalmente transmitidas, portanto, sociedades e culturas diferentes produzem estruturas diferenciadas.

A cultura fornece ao indivíduo os sistemas simbólicos de representação da realidade, ou seja, o universo de significações que permite construir a interpretação do mundo real. Ela dá o local de negociações no qual seus membros estão em constante processo de recriação e reinterpretação de informações, conceitos e significações (Vygotsky, 1977).

O processo de internalização é fundamental para o desenvolvimento do funcionamento psicológico humano. A internalização envolve uma atividade externa que deve ser modificada para tornar-se uma atividade interna, é interpessoal e se torna

intrapessoal. Vygotsky (1989) usa o termo função mental para referir-se aos processos de pensamento, memória, percepção e atenção. Ele parte do princípio que o pensamento tem origem na motivação, interesse, necessidade, impulso, afeto e emoção.

Vygotsky teve contato com a obra de Piaget e, embora teça elogios a ela em muitos aspectos, também a critica, por considerar que Piaget não deu a devida importância à situação social e ao meio. Ambos atribuem grande importância ao organismo ativo, mas Vygotsky destaca o papel do contexto histórico e cultural nos processos de desenvolvimento e aprendizagem, sendo chamado de sócio-interacionista, e não apenas de interacionista como Piaget (Vygotsky, 1979). Piaget coloca ênfase nos aspectos estruturais e nas leis de caráter universal (de origem biológica) do desenvolvimento, enquanto Vygotsky destaca as contribuições da cultura, da interação social e a dimensão histórica do desenvolvimento mental. Mas, ambos são construtivistas em suas concepções do desenvolvimento intelectual, ou seja, sustentam que a inteligência é construída a partir das relações recíprocas do homem com o meio.

As considerações de Vygotsky (1979) sobre os processos de formação de conceitos referem-se às relações entre pensamento e linguagem e, especialmente, às mediações sociais e culturais nos processos de construção de significados por parte dos sujeitos de aprendizagem. Destaca-se o papel da escola na transmissão e construção dos novos significados, colocando ênfase na dimensão social do desenvolvimento humano, sustentando que as funções cognitivas superiores se constroem ao longo da história social da humanidade. A importância que Vygotsky atribui ao meio sociocultural e às mediações simbólicas da linguagem, na construção e evolução dos conceitos, tem derivações fundamentais para a educação em geral. Em nosso trabalho, suas concepções se tornam importantes ao considerarmos as particularidades do contexto sócio-econômico e a realidade do ambiente onde a pesquisa foi desenvolvida.

Para Paulo Freire (1921 - 1997), os processos de ensino-aprendizagem podem ser interpretados como um conjunto de atividades realizadas coletiva e socialmente a partir de conceitos, experiências e sentimentos que os sujeitos da aprendizagem já possuem (Freire, 1983, 1996). Nesse processo, incorporam-se, através de mecanismos de reflexão-ação, a assimilação ativa de novas interpretações e concepções mais complexas e aprofundadas das interrelações socioambientais, mediadas cultural e historicamente pelas situações concretas nas quais se encontram inseridas.

Nas palavras de Paulo Freire:

“Ninguém nasce feito, é experimentando-nos no mundo que nós nos fazemos. Vamos nos fazendo aos poucos, na prática social de que tomamos parte. Não nasci professor, ou marcado para sê-lo. Eu tinha na verdade, desde menino, um certo gosto de ensinar e aprender que me empurrava à prática de ensinar que, por sua vez, veio dando forma e sentido àquele gosto. Umhas dúvidas, umhas inquietações, uma certeza de que as coisas estão sempre se fazendo e se refazendo e em lugar de inseguro me sentia firme na compreensão que, em mim, crescia, de que a gente não é, de que a gente está sendo.”
(Freire, 2000, p.79).

A pedagogia não deve ser elaborada para o sujeito, e sim, a partir dele, pois a prática da liberdade está inserida em um modo de transmissão de conhecimentos, pela qual o indivíduo possa refletir, para tornar-se sujeito de sua própria história (Freire, 1987, p.11). A combinação dos elementos básicos dessas palavras permite a formação de outras, sempre derivadas do próprio universo vocabular do alfabetizando, para que ele possa ver sua experiência e começar a decodificá-la. Nessa descoberta, ou ainda nessa busca por um horizonte que dê conta do seu ser, o homem problematiza sua realidade, constata assim a desumanização percebida principalmente como realidade histórica.

“A violência dos opressores também é desumanizadora, instaurando em algum momento a luta dos oprimidos com quem os fez menos. E aí está a grande tarefa humanista e histórica dos oprimidos – libertar-se a si e aos opressores. Estes que oprimem, exploram e violentam em razão de seu poder, não podem ter, neste poder, a força de libertação dos

oprimidos nem de si mesmos.” (Freire, 1987, p.30).

A grande contradição dos opressores e oprimidos é a superação. A debilidade dos oprimidos será o que dará força à libertação de ambos, o que acaba causando uma falsa generosidade pelos opressores, na tentativa de manter os oprimidos dependentes de sua generosidade e, assim, manter-se a permanência da injustiça. A fonte geradora dessa “generosidade” é a ordem social injusta, que é sustentada pela miséria. Essas ações devem partir dos oprimidos e daqueles que realmente solidarizam-se, buscando a restauração da generosidade verdadeira e, por fim, da humanidade (Freire, 1987).

Freire (1983, 1996) ainda nos lembra que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção. Não existe docência sem discente, por isso o discente é a única razão do docente estar ali, mas ensinar exige rigoroso método e deve despertar no educando a curiosidade e capacidade crítica. Ensinar exige pesquisa, não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Ensinar exige respeito aos educandos, exige criticidade, deixar de ser ingênuo e passar a ser crítico, mas no sentido de ser curioso. Seja em forma de pergunta ou não, a curiosidade gera o fenômeno da aprendizagem, tudo isso acompanhado da ética e da estética, porque ética e beleza andam sempre de mão dadas. Ensinar exige dar vida às palavras pelo exemplo. Se o professor não consegue traduzir aquilo que diz em exemplos práticos, de nada serve o que ele fala. Ensinar exige risco, aceitação do novo e rejeição a qualquer forma de discriminação, exige o reconhecimento e a assunção da identidade cultural, exige consciência de que nunca está acabado e sim que tudo recomeça, exige o reconhecimento de ser condicionado, exige respeito à autonomia, exige bom senso, exige humildade, tolerância e luta em defesa dos direitos dos educadores, exige entender a realidade e não ficar alheio a ela exige a convicção de que a mudança é possível, exige segurança, competência profissional e generosidade, exige compreender que a educação é uma forma de intervenção no mundo, exige liberdade e autoridade, exige tomada consciente de decisões, exige saber escutar, o que é muito importante, e ser aberto ao diálogo, exige reconhecer que a educação é ideológica, exige querer bem aos educandos e, por fim, exige alegria e esperança, nos homens que fazem as leis deste país e na instituição família que, apesar de tudo, continua sendo um porto seguro para aqueles que não entendem e não aceitam as violências praticadas por quem tem o poder e, conseqüentemente, a força.

A Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (1918 - 2008) se propõe a lançar as bases para a compreensão de como o ser humano constrói significados e, deste modo, apontar caminhos para a elaboração de estratégias de ensino que facilitem a aprendizagem (Ausubel, 1963; Novak & Gowin, 1984). Quando se depara com um novo corpo de informações, o aprendiz pode decidir apreender esse conteúdo de maneira literal e, assim, a sua aprendizagem será mecânica, pois ele só conseguirá simplesmente reproduzir esse conteúdo de maneira idêntica àquela que lhe foi apresentada. No entanto, quando o aprendiz tem pela frente um novo corpo de informações e consegue conectá-las ao seu conhecimento prévio em assuntos correlatos, ele estará construindo significados pessoais, transformando essas informações em conhecimentos, ou seja, em significados sobre o conteúdo apresentado. Essa construção de significados não é uma apreensão literal, mas uma percepção substantiva da informação apresentada, configurando-se como aprendizagem significativa (Tavares, 2005). Esta aprendizagem ocorre quando existem os elementos subsunçores na estrutura cognitiva do indivíduo e esses elementos servem de ancoragem para uma nova ideia potencialmente significativa.

Muitos trabalhos sugerem o uso de estratégias pedagógicas relacionadas com a Teoria da Aprendizagem de Ausubel (Novak, 1984; Ebenezer, 1992). A principal estratégia proposta por Ausubel (1918 - 2008) para manipular a estrutura cognitiva do aprendiz e facilitar ou criar condições para a aprendizagem é o uso de organizadores prévios, cuja principal função é a de servir de ponte entre o que o aprendiz já sabe e o que ele precisa saber para que possa aprender algo novo (Moreira, 1999).

Novak (1984) desenvolveu outra estratégia facilitadora da aprendizagem significativa: os mapas conceituais. Estes consistem em diagramas hierárquicos bidimensionais que procuram refletir a estrutura conceitual e relacional da matéria que está sendo ensinada, sendo também utilizados como mecanismos de negociação de significados, instrumentos de avaliação e de metacognição na medida em que levam o aluno a refletir sobre sua própria aprendizagem (Moreira, 1999).

Outra estratégia, desenvolvida por Novak e Gowin (1984), trata de um recurso heurístico conhecido como Vê epistemológico, Vê heurístico ou Vê de Gowin. Esta estratégia tem sido utilizada como facilitadora da aprendizagem significativa, porém voltada mais para a questão da construção do conhecimento humano, enfatizando a interação entre o pensar e o fazer, pois segundo a visão de Gowin, na medida em que o

aluno compreende o processo de produção do conhecimento, sua própria reconstrução será facilitada e a aprendizagem será significativa (Gowin *apud* Moreira, 1999).

Ainda segundo a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel e Novak, os seres humanos pensam, sentem e atuam (fazem). Uma teoria de educação, segundo Novak (1970), deve considerar cada um desses elementos e ajudar a explicar como melhorar as maneiras por meio das quais os seres humanos desenvolvem cada uma dessas habilidades. Qualquer evento educativo é, segundo Novak, uma ação para trocar significados (pensar) e sentimentos entre o aprendiz e o professor (Moreira, 1999).

Transformar a ação em sala de aula em um trabalho onde o aluno constrói o próprio conhecimento não é tarefa que possa ser deixada a cargo de um livro. Ser ou não ser construtivista, na prática educativa, está diretamente relacionado à atuação do professor. Ser construtivista é acreditar que o conhecimento não é transmitido de uma pessoa para outra, mas construído através da atuação do próprio indivíduo sobre o que deve ser conhecido. Essa atuação consiste em observar, explorar, pesquisar, comparar, relacionar, discriminar, levantar hipóteses, concluir, posicionar-se. Ser construtivista implica em considerar o que o aluno já vivenciou e já conhece sobre determinado conteúdo, estabelecendo metas que resultem em uma ampliação de seu conhecimento inicial. O educador construtivista acredita no poder da informação como forma de ampliar e sistematizar o que o aluno já conhece, buscando a construção do conhecimento científico. Ser construtivista é trabalhar sempre com desafios que permitam ao aluno ir além do que sabe, fazendo-o buscar soluções que superem sempre as já conhecidas. Ser construtivista é oferecer ao aluno oportunidades de respostas, caminhos e soluções variadas e criativas, estabelecendo entre eles a troca das muitas possibilidades do pensamento. A ação construtivista, portanto, está nas mãos do mediador da aprendizagem: o professor. Propostas que permitam o posicionamento pessoal, que estimulem o estabelecimento de relações e encaminhem à pesquisa. Tornar a sala de aula um ambiente construtivista será sempre papel do professor.

“só aprenderá alguma coisa, isto é, construirá algum conhecimento novo, se ele agir e problematizar a sua ação. Em outras palavras, ele [o professor] sabe que há duas condições necessárias para que algum conhecimento novo seja construído: a) que o aluno aja

(assimilação) sobre o material que o professor presume que tenha algo de cognitivamente interessante, ou melhor, significativo para o aluno; b) que o aluno responda para si mesmo às perturbações (acomodação) provocadas pela assimilação do material, ou, que o aluno se aproprie, em um segundo momento, não mais do material, mas dos mecanismos íntimos de suas ações sobre esse material.” (Becker, 2001, p. 23).

II.2. Educação Ambiental

Educação Ambiental é um tema de interesse global que vem sendo abordada como estratégia de preservação. A seguir, apresentamos um breve histórico sobre a introdução e valorização da Educação Ambiental através da realização de conferências internacionais.

A Conferência de Estocolmo, realizada em 1972, é considerada um marco histórico internacional na emergência de políticas ambientais em muitos países, inclusive no Brasil. No documento resultante da reunião consta que se deve educar o cidadão para solução dos problemas ambientais. Pode-se dizer que aí nasce o que se convencionou chamar de Educação Ambiental.

A Conferência Internacional de Belgrado, realizada na ex-Iugoslávia em 1975 e promovida pela Unesco, sigla derivada do nome em inglês “United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization”, resultou na Carta de Belgrado, a qual foi redigida por estudiosos e especialistas de 65 países e se constitui em documento contendo formulação de princípios e orientações para um programa internacional de Educação Ambiental (revisto em Pedrini, 1997). Este documento preconiza uma nova ética no planeta visando promover a erradicação da pobreza, fome, analfabetismo, poluição, exploração e dominação humana. Também censura o desenvolvimento de uma nação à custa de outra.

A Conferência Internacional de Tbilisi trata-se da Primeira Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental, convocada pela Unesco em cooperação

com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnuma), realizada em Tbilisi, na Geórgia, ex-URSS, no período de 14 a 26 de outubro de 1977. A Conferência de Tbilisi definiu o meio ambiente como “o conjunto de sistemas naturais e sociais em que vive o homem e os demais organismos e de onde obtêm sua subsistência” (Unesco/Pnuma, 1978 *apud* Medina, 1994). Na verdade, essa Conferência representou um movimento ético e histórico de transformação do pensamento e das atitudes do homem contemporâneo diante da ameaça de destruição do planeta. Publicado na íntegra, o documento resultante da Conferência de Tbilisi apresenta objetivos, funções, estratégias, características e recomendações para a Educação Ambiental (Unesco, 1980). Este documento ressalta que a Educação Ambiental deve se basear na ciência e tecnologia para consciência e adequada apreensão dos problemas ambientais, devendo ser dirigida a pessoas de todas as idades através da educação formal ou informal. Quarenta e uma recomendações primam pela união internacional dos esforços para o bem comum, e constituem um verdadeiro plano de ação, tendo a Educação Ambiental como fator primordial para que a riqueza e o desenvolvimento dos países sejam atingidos mais igualmente (revisto em Pedrini, 1997).

A Conferência Internacional de Moscou, realizada em agosto de 1987 em Moscou, na antiga União Soviética, reuniu cerca de 300 educadores ambientais de 100 países. Um de seus objetivos consistiu em avaliar o desenvolvimento da Educação Ambiental desde a Conferência de Tbilisi. Outro objetivo consistiu em apontar um plano de ação para a década de 1990, considerando o processo de conscientização gradual, no âmbito mundial e individual, do papel da educação em compreender, prevenir e resolver problemas ambientais. A Conferência de Moscou propôs que a Educação Ambiental deveria se preocupar com a promoção de conscientização e transmissão de informações, com o desenvolvimento de critérios, padrões e orientações para a resolução de problemas e tomada de decisões, objetivando modificações comportamentais de ordem cognitiva e afetiva.

A Educação Ambiental deve se constituir em um processo participativo, onde o educando assume o papel de elemento central do processo ensino-aprendizagem pretendido, participando ativamente no diagnóstico dos problemas ambientais e busca de soluções (Sato, 1995). Nesse processo, espera-se do educando o desenvolvimento de habilidades, formação de atitudes, e conduta ética, necessárias ao exercício da cidadania. A Educação Ambiental deve buscar valores que conduzam a uma convivência harmoniosa entre o ambiente e as demais espécies que habitam o planeta,

auxiliando o indivíduo a analisar criticamente o princípio antropocêntrico, que tem levado à destruição inconsequente dos recursos naturais e de várias espécies. É preciso considerar que a natureza não é fonte inesgotável de recursos, de que suas reservas são finitas e devem ser utilizadas de maneira racional, evitando-se desperdícios e valorizando-se ações de reciclagem e reutilização de materiais. É necessário planejar o uso e ocupação do solo nas áreas urbanas e rurais, destinando-se áreas para produção de alimentos e para proteção dos recursos naturais, ao mesmo tempo em que se devem garantir condições dignas de moradia, trabalho, transporte e lazer para a população. A deterioração do ambiente não respeita barreiras físicas, geográficas, culturais ou ideológicas e continuará crescendo enquanto o ser humano não tiver a plena consciência do quanto seus atos podem ser destrutivos para a vida no planeta. Esta questão tem se apresentado como um alerta para a sociedade e representa um desafio para todos os seus segmentos (Tomasi, 2000). Uma prática de Educação Ambiental, seja ela formal ou informal, só será efetiva se for capaz de sensibilizar o indivíduo a adotar atitudes pró-ativas em relação ao meio ambiente. Particularmente no que se refere à realidade do Brasil, Jacobi nos remete à seguinte reflexão:

“Tomando-se como referência o fato de a maior parte da população brasileira viver em cidades, observa-se uma crescente degradação das condições de vida, refletindo uma crise ambiental. Isto nos remete a uma necessária reflexão sobre os desafios para mudar as formas de pensar e agir em torno da questão ambiental numa perspectiva contemporânea. (Jacobi, 2003, p.190)”

A Educação Ambiental deve abordar fatores políticos, sociais, econômicos e culturais que interferem com o ambiente, bem como fornecer argumentos para tomada de posição diante de problemas controversos (Matos, 2008). A educação formal oferece um espaço privilegiado para a discussão de novas e corretas perspectivas na relação do ser humano com a natureza. Nesse sentido, concorda-se com Souza e Galiazzi (2007), quando afirmam que:

“Em relação à Educação Ambiental, provavelmente seja consensual o desejo de que as escolas se constituam em espaços para a articulação de ações internas e com outros segmentos da sociedade; que privilegiem a formação de valores, questionando a ênfase exacerbada em informações e conceitos; que construam caminhos em ações educativas sustentadas especialmente no diálogo, respeito ao outro, cooperação, solidariedade e coletividade. A Educação Ambiental, em tal perspectiva, implica assumirmos a escola enquanto espaço privilegiado para a discussão de questões para uma melhor compreensão e apropriação de significados a respeito das relações entre seres humanos e ambiente (Souza e Galiazzi, 2007, p. 299)”.

A escola é o espaço social e o local onde o aluno dará sequência ao seu processo de socialização. O que nela se faz, se diz e se valoriza representa um exemplo daquilo que a sociedade deseja e aprova. Comportamentos ambientalmente corretos devem ser aprendidos na prática, no cotidiano da vida escolar, contribuindo para a formação de cidadãos responsáveis. Considerando a importância da temática ambiental e a visão integrada do mundo, no tempo e no espaço, a escola deve oferecer meios efetivos para que cada aluno compreenda os fenômenos naturais, as ações humanas e suas consequências para sua própria espécie, para os outros seres vivos e para o ambiente. É fundamental que os alunos desenvolvam as suas potencialidades e adotem posturas pessoais e comportamentos sociais construtivos, colaborando para a instauração de uma sociedade socialmente justa, em um ambiente saudável. Com os conteúdos ambientais permeando todas as disciplinas do currículo e contextualizados com a realidade da comunidade, a escola permite ao aluno perceber a correlação dos fatos e ter uma visão integral do mundo em que vive. Nesse sentido, a Educação Ambiental deve ser abordada na escola de forma sistemática, interdisciplinar e transversal em todos os níveis de ensino. A própria Educação Ambiental se caracteriza como tema de fácil

articulação para tratamento interdisciplinar (Dias 1998). A reflexão sobre Educação Ambiental implica em discutir de forma abrangente e integrada a relação entre conhecimentos científicos e ações cotidianas na escola e fora dela, incluindo posturas, valores, atitudes e práticas. É importante articular mecanismos de ensino e aprendizagem para a compreensão da natureza complexa do ambiente e a significação de conceitos biológicos, físicos, socioculturais e político-econômicos. Para tal, a escola deve prever tempo, espaço e horário de atividades dos professores para que um programa de interdisciplinaridade possa ocorrer. Nessa diretriz, deve-se acatar recomendação contida nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), na qual “ação interdisciplinar só é possível em um ambiente de colaboração entre os professores, o que exige conhecimento, confiança e entrosamento da equipe, e, ainda, tempo disponível para que isso aconteça” (Brasil, 2006).

II.3. A importância da reutilização e reciclagem de materiais para a preservação ambiental e a promoção do desenvolvimento sustentável

Entende-se por desenvolvimento sustentável, aquele que “satisfaz as necessidades do presente, sem comprometer a capacidade de as futuras gerações satisfazerem suas próprias necessidades” (The World Commission on Environment and Development - WCED, op. cit., p8). A Conferência de Estocolmo, ocorrida em junho de 1972, foi o marco mundial das preocupações humanas com o meio ambiente. Convocada pela ONU, quando o cenário mundial se encaminhava para consolidar a ideia de que as nações que não tivessem enriquecido até aquele momento deveriam desistir de fazê-lo, em prol da sobrevivência da Terra abriu-se discussão sobre um tema que até então só era tratado na esfera acadêmica. A II Conferência Internacional de Meio Ambiente e Desenvolvimento, ocorrida no Rio de Janeiro, em junho de 1992, conhecida como Rio-ECO92, aconteceu, exatamente 20 anos após a Conferência de Estocolmo. A missão da Rio-ECO92 foi a de estabelecer uma agenda internacional, a Agenda 21, para se pôr em prática o desenvolvimento sustentável no planeta, ao longo do século XXI.

Segundo a World Business Council Sustainable Development - WBCSD (2000), seguir o conceito de eco-eficiência é necessário para alcançar a sustentabilidade empresarial. Este conceito envolve a definição de indicadores capazes de medir o desenvolvimento de um empreendimento de maneira ambientalmente sustentável, de modo a atender às necessidades humanas e promover a qualidade de vida, enquanto

reduz progressivamente os impactos ambientais e a intensidade do consumo de recursos naturais, considerando a capacidade ambiental do planeta (Salgado, 2007). No entanto, a ecoeficiência considera apenas dois dos quatro elementos necessários ao desenvolvimento sustentável: a economia e a ecologia. Não se insere no conceito de ecoeficiência o componente social e de inovação tecnológica. Por isso, a ecoeficiência deve ser usada como um dos instrumentos, objetivando o desenvolvimento sustentável, e não como o único.

A quantidade de lixo produzida semanalmente por um ser humano é de aproximadamente 5 Kg. Só no Brasil são produzidas cerca de 128.500 toneladas de lixo por dia, considerando-se uma população de quase 190 milhões de habitantes (Medina e Santos, 1999). Esse aumento excessivo da quantidade de lixo se deve ao maior poder aquisitivo e ao perfil de consumo da população. Quanto mais produtos industrializados, mais lixo é produzido, como embalagens e garrafas, entre outros descartáveis. Por outro lado, a reciclagem tem se revelado um importante instrumento de preservação ambiental, de fonte de renda e de melhoria da qualidade de vida, saúde e conforto da população (Lima, 1984; Buarque, 1994). Originalmente, o termo reciclagem foi utilizado para indicar o reaproveitamento (ou a reutilização) de um polímero no mesmo processo em que, por alguma razão, tivesse sido rejeitado. Este vocábulo surgiu na década de 1970, quando as preocupações ambientais passaram a ser tratadas com maior rigor, especialmente após a primeira crise do petróleo, quando reciclar ganhou importância estratégica. Na maior parte dos processos, o produto reciclado é completamente diferente do produto inicial. Atualmente, considera-se que a reciclagem é um conjunto de técnicas que tem por finalidade aproveitar os detritos e reutilizá-los no ciclo de produção de que saíram, sendo, muitas vezes, resultado de uma série de atividades, pelas quais materiais que se tornariam lixo, ou estão no lixo, são desviados, coletados, separados e processados para serem usados como matéria-prima na manufatura de novos produtos.

Segundo o dicionário Aurélio, reciclagem é *“ato ou efeito de se recuperar a parte útil dos dejetos e de reintroduzi-la no ciclo de produção de que eles provêm”*, enquanto reutilização é *“nova utilização”*. Na reciclagem é preciso voltar com o material para o processo industrial, como no caso das latinhas de alumínio que, serão derretidas para a fabricação de novos lingotes de alumínio e enviadas ao fabricante de latas para a sua produção (Villa Nova, 2001). Nesses casos, o material recolhido tem que ser encaminhado para uma indústria capaz de realizar o processo. Para Eigenheer et

al. (2005), a reciclagem é explicada como sendo uma atividade industrial de reaproveitamento da matéria-prima para a produção de novos produtos (similares ou não). A reutilização pode ser compreendida como o reaproveitamento de certos materiais presentes no lixo que, após passarem por um processo de lavagem ou esterilização, voltam ao mercado consumidor sem terem tido a necessidade de passar por um novo processo industrial. Esses produtos têm como origem o trabalho dos catadores de lixo nas ruas das cidades, a coleta seletiva e os processos de triagem em usinas de reciclagem. Na reutilização, o procedimento pode ser bastante simplificado, uma vez que o material é usado como está, passando por transformações possíveis de fazer, sem a utilização de maquinário e processos sofisticados, utilizando apenas a criatividade e a habilidade de cada um.

Segundo Gomes (2008), 59% dos municípios brasileiros depositam, sem qualquer tipo de controle ou tratamento, seus resíduos sólidos em lixões, nos quais trabalham cerca de 23.340 catadores recolhendo diversos tipos de lixo com destino à reciclagem, sendo que 23% deles com idade inferior a 14 anos. No caso do Aterro Metropolitano do Jardim Gramacho, em Duque de Caxias, cidade da Baixada Fluminense, trabalham cerca de 1.700 catadores, sendo que apenas 90 deles organizados como cooperativa (Gomes, 2008). Ainda segundo este autor, cerca de 70% desses catadores consideram que o aterro não causa problemas ambientais nem de saúde. O caso dos catadores de materiais recicláveis que atuam no Aterro Metropolitano de Jardim Gramacho demonstra claramente um processo de exclusão social com essa parcela mais vulnerável e marginalizada da população, cada vez mais afastada de qualquer prática de cidadania e submetida a graves danos ambientais. A maior parte do lixo recolhido pelos catadores vai para a indústria de reciclagem, o que significa que quase nada é reutilizado, ou seja, reaproveitado sem retornar ao processo industrial.

II.4. Proposta de reutilização de embalagens Longa Vida na construção de subcoberturas isolantes térmicas

As embalagens Longa Vida foram inventadas por Ruben Rausing (1895 - 1983) a partir da premissa de que uma embalagem deve economizar mais do que custa. Essas embalagens, devido a sua constituição, aplicação e eficiência no acondicionamento de alimentos, se tornaram um grande sucesso em todo o mundo. Alguns atributos que contribuíram para tamanho sucesso são a facilidade no transporte, o baixo custo de fabricação e a dispensa de refrigeração para conservação dos alimentos

por tempo prolongado (Seidel, 2006). O fato de dispensarem refrigeração deve-se à camada de alumínio que faz parte da sua constituição. O alumínio é refletor de calor e, por isso, impede o aumento da temperatura no interior da embalagem. A sua comercialização iniciou-se em 1952 na Suécia e, desde então, tem se disseminado por todo o mundo. Esse tipo de embalagem cartonada é fabricado majoritariamente pela indústria Tetra pak®, sendo mais conhecida como embalagem Longa Vida pela sua capacidade de preservação dos alimentos acondicionados. No Brasil, o uso de embalagens cartonadas iniciou-se em 1957 e com grande aceitação, pois facilitaram o transporte de produtos perecíveis em longas distâncias, comuns em um país com vasta extensão territorial, sem necessidade de refrigeração, chegando intactos e perfeitos para o consumo. O material das embalagens Longa Vida é constituído de um multilaminado formado de dentro para fora por: duas camadas de polietileno; uma camada de alumínio de 0,035 mm de espessura; uma camada de polietileno; uma camada de papelão; uma camada de polietileno. As embalagens tipo Longa Vida possuem na sua composição os seguintes elementos: alumínio (5%), plástico (20%) e papelão (75%). Considerando-se uma produção anual em torno de 6 bilhões de unidades, seria possível obter as seguintes quantidades de materiais potencialmente recicláveis, desde que fosse possível sua separação completa: alumínio (8.400 ton/ano; plástico (33.600 ton/ano); papelão (168.000 ton/ano) (Neves, 1999). Segundo o Cempre (Compromisso Empresarial para Reciclagem), a taxa de reciclagem de embalagens Longa Vida no Brasil em 2008 foi de 26.6%, totalizando mais de 52 mil toneladas. A maior parte das embalagens usadas, portanto, é enterrada como lixo. O alumínio, de difícil degradação na natureza, consome enorme quantidade de energia elétrica para ser produzido, da ordem de 14,7 MWh/ton, o que totaliza 143.488 MWh “jogados” no lixo, apenas no Brasil. É o que se chama de “eletro-lixo” (Zuben, 1996). Contribuindo para a reciclagem das embalagens Longa Vida, a Tetra Pak® desenvolveu tecnologia para que fabricantes pudessem transformar o alumínio e o plástico presente nas embalagens em telhas e chapas planas. De acordo com notícia veiculada no jornal Estado de São Paulo (2004), várias indústrias brasileiras produzem placas para fabricação de móveis e telhas utilizando embalagens Longa Vida. As telhas produzidas a partir desta tecnologia são mais leves, mais duráveis e mais baratas do que as de fibrocimento.

Em 2001, Schmutzler desenvolveu na Faculdade de Engenharia Mecânica da Universidade de Campinas (Unicamp) um projeto para utilizar embalagens cartonadas Longa Vida pós-uso (de leite e de outros alimentos) na construção de mantas que

possibilitam aumentar conforto térmico nas edificações. O projeto baseou-se no fato de que o alumínio presente nas embalagens cartonadas Longa Vida tem a propriedade física de refletir mais de 95% do calor que chega através de radiações, e de emitir menos de 5% desse calor, dependendo do estado de polimento de sua superfície.

O projeto de Schmutzler (2001) alcança dimensão social quando se considera o fato de que milhões de famílias brasileiras de baixa renda têm suas habitações cobertas com telhas de cimento-amianto, que se caracterizam por aquecer-se facilmente a altas temperaturas sob a incidência da luz solar (60 °C a 70 °C), e irradiar o calor na forma de raios infravermelhos para o interior das residências. A temperatura dessas telhas, quando escurecidas pelo acúmulo de poeira ao longo do tempo, pode ser superior a 70 °C, tornando o ambiente interno muito quente. Esse desconforto pode provocar graves consequências para a saúde, afetando diretamente a disposição para o trabalho e também para o estudo.

O calor tem uma relação com o aumento da violência, especialmente a doméstica (Silveira e Vieira, 2000), muitas vezes refletindo o desconforto dos moradores, por conta da temperatura muito acima daquela adequada para o ser humano e, especialmente, da impossibilidade de um sono que proporcione o descanso. O uso comum de telhas de cimento-amianto ou de material igualmente irradiador de calor, tanto em barracos, como em casas de alvenaria é consequência de seu menor custo, por metro quadrado, e também da redução da quantidade de madeiramento de sustentação.

Schmutzler (2001) mostrou que a utilização de revestimento interno de caixas Longa Vida na forração de telhas, ou na forma de persianas e cortinas, produziu resultados consistentes em refletir o calor e a luz solar incidente, minimizando a temperatura interna dos ambientes testados. Em qualquer das formas utilizadas, o material das embalagens não foi alterado, tratando-se, portanto de uma transformação do material atualmente destinado ao lixo, em material de construção. O comportamento de embalagens cartonadas Longa Vida foi testado em situações de incêndio a fim de validar o seu uso na confecção de materiais isolantes térmicos para utilização doméstica (Pagani, 2001). Os testes demonstraram que, mesmo sendo compostas por várias camadas de polietileno e papelão, essas embalagens não são autocombustíveis e, portanto, não aumentam o risco de incêndio. Numa situação de curto-circuito provocado, a corrente-elétrica é cortada pela própria embalagem, comprovando que a mesma não é iniciadora de fogo e que, como outros materiais usados na construção

civil, só queima se a chama for mantida sobre ela. Portanto, o desenvolvimento deste trabalho, pretende agir em diversas frentes, como apontado nos objetivos, a seguir.

III. OBJETIVOS

III.1. Objetivo geral

O objetivo geral do presente trabalho, desenvolvido no ambiente de uma escola pública de Ensino Fundamental, consistiu em promover Educação Ambiental deflagrada por atividades interdisciplinares e práticas durante confecção de forro isolante térmico a partir da reutilização de embalagens cartonadas Longa Vida.

III.2. Objetivos específicos

Os objetivos específicos do trabalho compreenderam:

- 1) sensibilizar os alunos e demais componentes da comunidade escolar para os benefícios esperados de um projeto que prevê reutilização de material descartável e conclamá-los para a coleta de embalagens Longa Vida pós-uso;
- 2) utilizar embalagens Longa Vida para confeccionar em conjunto com os alunos mantas para forração interna de telhado com o objetivo de funcionar como refletor de calor para melhoria do conforto térmico em salas de aula;
- 3) trabalhar questões relativas à Educação Ambiental, com ampla participação individual e coletiva da comunidade escolar, contribuindo para a construção de conceito de preservação/conservação ambiental com ênfase na reciclagem e reutilização de materiais;
- 4) reforçar na escola o exercício da interdisciplinaridade a partir da realização de práticas, debates e oficinas para se trabalhar conteúdos específicos de cada disciplina focados em temas geradores relevantes para Educação Ambiental;

- 5) avaliar possíveis mudanças de percepção dos alunos sobre ambiente anterior e posteriormente à prática de confecção das mantas isolantes térmicas e à realização de atividades de Educação Ambiental associadas;
- 6) gerar, como produto final complementar, material de divulgação em Educação Ambiental contendo orientações para confecção das mantas isolantes térmicas, executadas no presente trabalho.

IV. METODOLOGIA

IV.1. Caracterização da pesquisa desenvolvida: pesquisa-ação

A pesquisa-ação é um tipo de pesquisa participante, em oposição à pesquisa tradicional, que é considerada como “independente” e “não-reativa” (Ketele e Roegiers, 1993). O termo pesquisa-ação é auto-explicativo e procura unir a pesquisa à ação ou prática, isto é, desenvolver o conhecimento e a compreensão como parte da prática. É, portanto, uma maneira de se fazer pesquisa em situações em que também se pratica, utilizando-se da situação para melhorar a compreensão desta. A pesquisa-ação surgiu da necessidade de superar a lacuna entre teoria e prática. Uma das características deste tipo de pesquisa é que através dela se procura intervir na prática de modo inovador já no decorrer do próprio processo de pesquisa e não apenas como possível consequência de uma recomendação na etapa final do projeto. Além de sua aplicação em ciências sociais e psicologia, a pesquisa-ação é, hoje, amplamente aplicada também na área do ensino.

Teoria e prática não eram percebidas como partes integrantes da vida profissional de um professor, e a pesquisa-ação começou a ser implementada com a intenção de ajudar aos professores na solução de seus problemas em sala de aula, envolvendo-os com a pesquisa (Wallace, 1991). Nessa diretriz, esse tipo de pesquisa é, sem dúvida, atrativa pelo fato de poder levar a um resultado específico imediato, no contexto do ensino-aprendizagem. Além disso, a pesquisa-ação em sala de aula também se revelou como um instrumento eficiente para o desenvolvimento profissional dos professores. Esse tipo de pesquisa constitui um meio de desenvolvimento profissional de “dentro para fora”, pois parte das preocupações e

interesses das pessoas envolvidas na prática, envolvendo-as em seu próprio desenvolvimento profissional (Nunan, 1993).

Com um grupo, onde as condições ambientais são totalmente adversas, seja no ambiente escolar ou no residencial, o uso da pesquisa-ação se mostra bastante útil, uma vez que se pode aliar a pesquisa à construção de “algo material” em prol da comunidade. Além disso, para o estudo, as atividades práticas despertam maior interesse dos estudantes.

IV.2. Estratégia global para desenvolvimento do trabalho

O trabalho foi desenvolvido na Escola Municipal Presidente Costa e Silva, em Duque de Caxias, Rio de Janeiro (Figura 1, pág. 23) e envolveu alunos do 6º, 7º e 9º anos de escolaridade, com idades entre 11 e 16 anos. A razão da Escola Presidente Costa e Silva ter sido escolhida para o desenvolvimento deste trabalho deveu-se, inicialmente, a dois fatores principais: primeiro, salas de aula eram muito quentes e desconfortáveis, carentes de soluções para adequar a temperatura ambiente; segundo, a escola é próxima ao Aterro Metropolitano do Jardim Gramacho, sítio vazadouro de lixo para sete municípios da região metropolitana do Rio de Janeiro e local de ação de catadores de lixo, o que se apresentava como tema transversal interessante para se discutir Educação Ambiental. Mesmo nos dias em que a temperatura externa não era tão alta, o interior da escola era quente e abafado, particularmente nas salas cujo teto era o próprio telhado de telha asfáltica (uma espécie de papelão recoberto por uma camada impermeável), não havendo qualquer tipo de subcobertura. Nas salas, quando existiam, os ventiladores funcionavam precariamente, sendo mais eficientes para gerar barulho do que para refrescar o ambiente. Ou seja, nesta escola, o desconforto térmico prejudicava o trabalho e o estudo.

O autor do presente trabalho, professor de Ciências da escola, tinha conhecimento de um projeto desenvolvido na Faculdade de Engenharia Mecânica da Unicamp, o qual propunha a utilização de embalagens cartonadas de leite e sucos para a confecção de subcoberturas isolantes térmicas. Para tal, as caixas deveriam ser coladas lado a lado, formando mantas, cujas medidas poderiam variar de acordo com a necessidade, a serem fixadas como subcoberturas do telhado. A reutilização de um tipo de material que seria jogado no lixo se prestaria, então, à melhoria do conforto térmico em sala de aula, além de se configurar como argumento para desenvolver uma prática de Educação Ambiental. A execução do trabalho foi iniciada após consulta à direção da

escola. A diretoria da escola e a equipe de orientadores educacionais e pedagógicos não só aprovaram a proposta, como participaram ativamente das atividades, tendo sido, inclusive, responsáveis pela organização e execução de uma gincana que visou, entre outros objetivos, à coleta de embalagens cartonadas Longa Vida pós-uso. Professoras de Artes e de Geografia e os professores de Matemática e da Sala de Leitura também participaram, contribuindo com a realização de debates e de oficinas com os alunos, nos quais foram abordados conteúdos que se relacionavam com etapas de desenvolvimento do trabalho, numa articulação de busca pela interdisciplinaridade. Importante ressaltar que a sensibilização dos alunos foi decisiva para execução do projeto.

Os próprios temas a serem discutidos eram selecionados a partir da interação dos alunos com o professor em sala de aula. Por exemplo, o tema “Aquecimento Global” surgiu da curiosidade dos alunos quanto aos efeitos desse fenômeno sobre o bairro onde moram, o Capivari. Uma vez identificado o tema de interesse dos alunos através de contatos mais informais em sala de aula, planejava-se um debate sobre o tema. A realização dos debates com os alunos seguia um roteiro pré-definido. Na sala de aula, as mesas eram arrumadas em círculo e um texto relacionado ao assunto do debate, previamente selecionado pelo professor, era lido por um dos alunos. Após a leitura, abria-se espaço para perguntas, expressão de opiniões e esclarecimento de dúvidas. Com essa dinâmica, os alunos compreenderam que a organização do ambiente, o respeito às regras e às diferentes opiniões eram fundamentais ao bom andamento das atividades. Para ilustrar a importância dos debates na discussão de temas pertinentes ao trabalho proposto, durante a realização do primeiro debate, sobre “Aquecimento Global”, a questão do conforto térmico na sala de aula foi comentada pelos alunos, e sugestões para a solução do problema variaram desde a instalação de ar condicionado até a colocação de uma laje que impedisse o aquecimento do ambiente interno. Como todas as sugestões necessitavam de investimentos que estavam fora do alcance da escola, a proposta do autor deste trabalho, de reutilizar material descartado como lixo para a confecção de uma subcobertura, se mostrou uma alternativa viável que dependeria muito mais do esforço de cada membro da escola. Ou seja, os alunos puderam perceber que eles próprios seriam parte da solução do problema. Vários outros debates foram realizados, bem como as oficinas práticas para dimensionamento, confecção, decoração e instalação da subcobertura isolante térmica.



Figura 1: Escola Municipal Presidente Costa e Silva, no município de Duque de Caxias, na Baixada Fluminense. O prédio é coberto por telha asfáltica, sem qualquer tipo de subcobertura.

A seguir, apresentamos um resumo da sequência de atividades que constituíram o nosso trabalho na Escola Presidente Costa e Silva, o qual objetivou desenvolver e avaliar uma estratégia de abordagem de Educação Ambiental no ambiente formal de ensino:

- Realização de debates sobre as condições gerais e sobre a situação térmica na sala de aula e suas consequências para a saúde e para o estudo, com alunos do 6º e 7º anos do ensino fundamental.
- Aplicação de questionários para avaliação das percepções dos alunos sobre ambiente.
- Realização de debates sobre possíveis soluções para resolver o problema de desconforto térmico em sala de aula com alunos do 6º e 7º anos do ensino fundamental.
- Proposta de uso de embalagens Longa Vida para a confecção de mantas isolantes térmicas a serem instaladas como subcobertura do telhado de salas de aula.

- Realização de oficinas de demonstração sobre a forma de abrir e tratar as embalagens Longa Vida, com funcionários e alunos do 6º e 7º anos do ensino fundamental.
- Planejamento de ações para desencadear uma campanha de arrecadação de embalagens Longa Vida, junto à direção e à equipe pedagógica da escola.
- Divulgação da “Gincana Cultural da Costa e Silva”, organizada pela direção e pela equipe pedagógica da escola.
- Realização da Gincana Cultural, envolvendo todas as turmas da escola. Uma das tarefas constituiu-se na arrecadação de embalagens Longa Vida pós-uso, abertas e higienizadas, conforme demonstrado nas oficinas anteriores.
- Realização de oficinas de Matemática para cálculos do volume da caixa fechada, da área da caixa aberta, da área da sala que iria receber a subcobertura isolante térmica, da quantidade de caixas necessárias para confecção das mantas que comporiam a subcobertura isolante térmica.
- Realização de oficinas práticas para colagem das mantas isolantes térmicas, juntamente com alunos do 6º ano do ensino fundamental.
- Realização de oficinas de Artes para pintura e decoração das mantas isolantes térmicas.
- Realização de oficinas de Ciências e de Geografia, para tratar de temas transversais pertinentes à execução do projeto de Educação Ambiental: lixo, aterro sanitário, importância da água para manutenção da vida no planeta, doenças parasitárias, aquecimento global, desenvolvimento sustentável, distribuição de renda, índice de desenvolvimento humano, entre outros, com alunos de 6º e 7º anos do ensino fundamental.
- Acompanhamento da reforma e pintura de uma das salas de aula da escola, realizada com recursos da Faperj solicitados para apoio ao projeto.

- Instalação das mantas isolantes térmicas em uma das salas de aula como subcobertura do telhado.
- Avaliação da variação da temperatura ambiente mensurada pelos alunos da sala de aula beneficiada registrada em tabelas antes e após a instalação da subcobertura isolante térmica.
- Aplicação de questionários para avaliação da percepção dos alunos sobre ambiente após a realização de atividades de Educação Ambiental.
- Realização de debates com os alunos do 6º e 7º anos do ensino fundamental sobre o trabalho realizado e possíveis melhorias e adequações de procedimentos em futuras atividades correlatas, bem como sobre as responsabilidades de cada indivíduo nas questões que envolvem meio ambiente.
- Elaboração de livreto contendo orientações e sugestões para divulgação do trabalho realizado, com foco na reutilização de material descartável e na promoção da Educação Ambiental.

IV.3. Estratégias para coleta de embalagens cartonadas Longa Vida visando à sua reutilização na confecção de mantas isolantes térmicas

A estratégia para a obtenção das embalagens cartonadas envolveu alunos, professores e funcionários da escola. Foi realizada uma gincana cultural e esportiva, onde uma das tarefas consistia na arrecadação de embalagens Longa Vida usadas. Adicionalmente, instaurou-se uma campanha permanente junto à comunidade escolar para recolhimento das embalagens.

Preferencialmente, as embalagens deveriam ser entregues abertas e lavadas, evitando-se assim o mau cheiro e contaminações decorrentes dos resíduos de leite (ou outro alimento) que estivessem na caixa. Para isso, a demonstração de abertura (Figura 2, pág. 26) e lavagem das caixas foi feita para um grupo de professores e funcionários, que se tornaram multiplicadores, ensinando o processo aos alunos e a outros membros da comunidade escolar. O processo consistia em abrir as caixas coletadas, higienizá-las

com detergente e esponja, mergulhá-las em uma solução de água e desinfetante comum, numa proporção de 1:50, segundo recomendação na embalagem do produto, por 5 minutos, enxaguá-las em água corrente e colocá-las para secagem ao ar. Posteriormente, as caixas abertas deveriam ser amarradas com barbante em lotes de 100, para facilitar o armazenamento na escola e utilização gradativa das mesmas na construção das mantas isolantes térmicas.

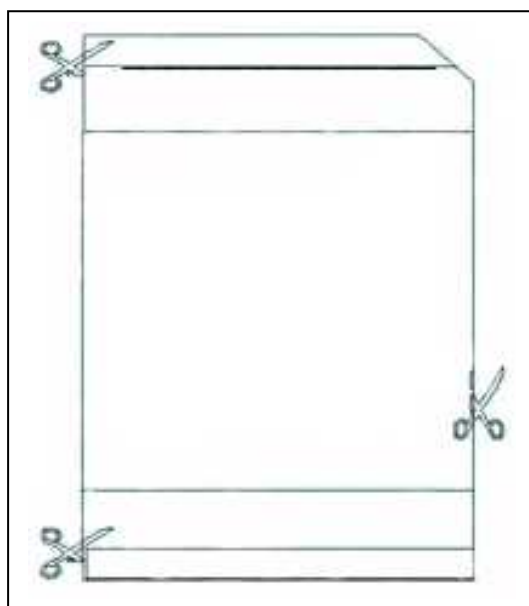


Figura 2: Modo de abertura da embalagem cartonada Longa Vida para sua posterior utilização na confecção de mantas térmicas (adaptado do “Projeto Forro Vida Longa” - Schmutzler, 2001).

IV.4. Atividades de construção de mantas térmicas a partir do uso de embalagens Longa Vida

Foram realizadas na escola, em diversas ocasiões, atividades de confecção das mantas térmicas. Após o processo de abertura, higienização, desinfecção e secagem, as caixas foram coladas lado a lado, a fim de formar retângulos com as medidas de 2m x 1m.

Em sala de aula, os alunos foram distribuídos em grupos de três em torno de duas ou três mesas agrupadas, as quais serviram de apoio para colagem das caixas. Cada grupo recebia um conjunto de três caixas abertas por vez, para colá-las. Dois alunos foram encarregados de circular pelas mesas, passando cola nas bordas das caixas. Após a colagem das três caixas iniciais, estas eram colocadas de lado e deixadas para secar e novas três caixas eram coladas. Quando todas as caixas de um lote estavam coladas, dois trios de caixas secas foram unidos um ao outro, de modo a formar uma pequena

manta composta por seis caixas. A operação foi repetida até a formação de uma manta com vinte e quatro caixas. A dinâmica de coleta das embalagens e de confecção e instalação das mantas térmicas com os alunos serão descritas em detalhes no item “resultados”, uma vez que estas atividades se caracterizam como parte da proposta de Educação Ambiental a partir da reutilização de material descartável e com foco na ludicidade e interdisciplinaridade.

IV.5. Realização de oficinas didáticas

Oficinas interdisciplinares foram realizadas, paralelamente e também posteriormente às atividades de montagem e instalação das mantas isolantes térmicas, com o fim de abordar conteúdos específicos e oferecer aos alunos a possibilidade de construção de significados importantes em Educação Ambiental. Objetivou-se integrar diversos conteúdos possíveis de serem trabalhados durante o desenvolvimento das atividades de confecção das mantas térmicas; tudo isso de maneira lúdica, participativa e construtivista. As seguintes oficinas foram, então, programadas:

- Oficina de Matemática realizada em colaboração com o professor desta disciplina, tendo envolvido as seguintes atividades com os alunos: cálculos para determinação do volume e da área da embalagem cartonada Longa Vida (caixa de leite na sua grande maioria); cálculo da área da sala de aula; cálculo da quantidade de caixas necessária para cobrir a área escolhida com a manta térmica; conversão de unidades de medida (centímetro para metro e vice-versa).
- Oficina de Artes realizada em colaboração com a professora desta disciplina, tendo envolvido as atividades de pintura e decoração das mantas, objetivando trabalhar a criatividade dos alunos e sensibilizá-los do ponto de vista estético.
- Oficinas de Ciências e de Geografia realizadas com a participação dos professores destas disciplinas. Os professores trabalharam de forma integrada e desenvolveram as seguintes atividades com os alunos: experimentos para comparação de temperatura da sala de aula forrada com as mantas e de outra sem forração (em diferentes horas do dia); debates sobre Educação Ambiental por ocasião da semana do Meio Ambiente, com ênfase na reutilização e reciclagem de materiais, desenvolvimento sustentável, melhoria da qualidade de vida e desenvolvimento humano; debates para incentivo e sensibilização dos alunos para a separação na escola dos vários tipos de lixo, por categorias (plástico, papel, vidro e orgânico).

A dinâmica de realização das oficinas e as estratégias para desenvolvimento dos temas abordados se constituem parte dos resultados obtidos com a nossa proposta de Educação Ambiental e, portanto, serão detalhados mais adiante em item correspondente.

IV.6. Aplicação de questionários para avaliação de concepções dos alunos sobre ambiente

Um questionário foi aplicado como instrumento de coleta de dados para se conhecer a concepção dos alunos sobre os ambientes que eles frequentam e sobre as expectativas em relação a cada um desses ambientes. O mesmo questionário foi aplicado em dois momentos distintos, antes e após realização dos trabalhos práticos, oficinas didáticas e debates que tratavam de temas relativos à Educação Ambiental. As questões foram escritas no quadro de giz durante a aula de Ciências e os alunos as copiaram, sendo que uma pergunta nova só era apresentada depois de ter sido conferido tempo suficiente para que a anterior fosse respondida. Este critério foi utilizado para evitar que a resposta de uma questão anterior fosse influenciada pelas questões seguintes. Foi explicado aos alunos que, para as perguntas feitas, não havia respostas certas ou erradas. Eles estavam livres para expressar o que achassem ou quisessem.

O questionário foi assim constituído:

- 1) O que você entende por ambiente?
- 2) O que você acha do ambiente onde estuda?
- 3) O que você faria para melhorar o ambiente onde estuda?
- 4) Como você vê o ambiente onde mora?
- 5) O que você faria para melhorar o ambiente onde mora?

A aplicação dos questionários foi realizada, inicialmente, com 103 alunos, do 6º e 7º anos do ensino fundamental, com idades entre 11 e 16 anos, antes da realização dos trabalhos práticos, oficinas didáticas e debates sobre ambiente. Num segundo momento, após os trabalhos práticos, oficinas didáticas e debates sobre ambiente, 30 alunos do 6º ano responderam ao mesmo questionário.

IV.7. Análise dos dados coletados através dos questionários

As respostas do questionário foram categorizadas segundo a metodologia de análise de conteúdo proposta por Bardin (1977) e Angelini e colaboradores (2001). De

acordo com estes autores, a categorização é um processo que visa à estruturação e tem duas etapas: o inventário, em que se separam os elementos, e a classificação, em que os elementos são divididos. Este tipo de análise apropria-se de um conjunto de instrumentos metodológicos que se aplica a "discursos" diversificados (Bardin, 1977). Seu objetivo consiste na manipulação de mensagens (conteúdo e expressão desse conteúdo) para evidenciar os indicadores que permitam inferir sobre outra realidade que não a da mensagem. Divide-se em dois tipos: qualitativa e quantitativa. A característica da análise qualitativa é a inferência a ser fundada na presença do índice (tema, palavra, personagem, entre outros), sendo que, a partir disso, é possível descobrir os "núcleos de sentido" que compõem a comunicação, enquanto que na análise quantitativa o determinante é a frequência com que o índice se apresenta no discurso.

Como todas as perguntas puderam ser respondidas abertamente, os elementos de conteúdo foram agrupados por semelhança de sentido e organizados sob as devidas categorias.

V. RESULTADOS

V.1. Atividades para coleta de embalagens cartonadas Longa Vida pós-uso

Para a construção da subcobertura isolante térmica de uma sala de aula selecionada na Escola Presidente Costa e Silva, seriam necessárias cerca de 550 embalagens Longa Vida. Visando à arrecadação desse número de embalagens, foi deflagrada uma campanha entre os alunos e demais membros da comunidade escolar para que não mais descartassem no lixo as referidas embalagens. Estas deveriam ser levadas para a escola, preferencialmente abertas e higienizadas, onde seriam destinadas à reutilização, num trabalho que, ao final, deveria trazer benefícios estéticos e melhorar o conforto térmico da sala de aula em questão. Os alunos e demais participantes foram orientados a recolher, desmontar, limpar e armazenar as embalagens Longa Vida. Todos foram alertados sobre os riscos de se recolher caixas já descartadas no lixo, uma vez que poderiam estar misturadas a materiais cortantes, perfurantes ou contaminados. Por isso, eles foram devidamente recomendados para que não pegassem caixas do lixo, evitando-se, assim, possíveis acidentes. Nessa ocasião, a escola se preparava para a realização dos "Jogos Esportivos da Escola Costa e Silva", realizados bianualmente, com torneios de diversas modalidades entre as turmas. Por sugestão feita à direção da escola pelo

autor deste trabalho e também pelo professor da sala de leitura, o evento foi ampliado, transformando-se numa Gincana Cultural e Esportiva. A gincana foi realizada na escola em três dias consecutivos, num clima festivo e de integração, e envolveu a direção, professores, funcionários e alunos. As tarefas consistiam na realização de jogos de diversas modalidades, na encenação de trechos de peças teatrais, em provas de conhecimentos gerais e soletração de palavras, na apresentação de números de dança e na arrecadação de embalagens Longa Vida e de latas de alumínio. O prêmio para a turma vencedora da gincana foi um passeio, ocasião em que os alunos puderam escolher entre três opções: Jardim Botânico, Jardim Zoológico e Museu Nacional, todos no município do Rio de Janeiro. Como havia discordância entre os alunos quanto ao destino, foi feita uma votação. A opção mais votada foi o Jardim Zoológico e o passeio foi realizado com sucesso.

Em três semanas de campanha envolvendo toda a comunidade escolar e com o montante arrecadado na gincana, chegou-se à marca de mil embalagens Longa Vida recolhidas, predominantemente caixas de leite.

Outra iniciativa, também integradora da comunidade escolar e proposta pelo professor da sala de leitura, foi a organização do “Jornal da Escola Municipal Presidente Costa e Silva” (Figura 3, pág. 31). O jornal foi impresso em formato tablóide convencional, em papel reciclado. Predominantemente, os assuntos se referiam à própria escola, sendo que a reportagem de capa da primeira edição foi sobre o “Efeito Estufa” e na seção “Agenda” uma nota conclamava os alunos a participarem da campanha para arrecadação de caixas de leite (embalagens cartonadas Longa Vida) e confecção de forro isolante térmico numa das salas de aula da escola.

Jornal da Escola Municipal Presidente Costa e Silva

Ano I - Nº 01 - Ago 2007

Editorial

Aqui está a primeira edição de nosso jornal. Esse trabalho foi desenvolvido pelo Professor Flávio da Sala de leitura com os alunos do segundo segmento do Ensino Fundamental. As matérias aqui publicadas foram escolhidas e selecionadas pela equipe de edição, composta com dois alunos de cada turma. O resultado agora pode ser conferido por todos. Esperamos que esse seja o primeiro de muitos outros jornais. Boa leitura e divirtam-se!

Seção Click Momentos Costa e Silva



Você tem noção das consequências do Efeito Estufa?

O extermínio das florestas afeta diretamente o clima da Terra, pois são elas que regulam a temperatura e o regime dos ventos e de chuva. A redução da camada vegetal e a diminuição da chuva contribuem com o aquecimento da atmosfera terrestre, fenômeno verificado nas últimas décadas e denominado efeito estufa.

De acordo com o Painel Intergovernamental para Mudanças Climáticas (IPCC) da ONU (Organização das Nações Unidas), a temperatura terrestre aumentou entre 0,3 grau Celsius e 0,6 grau Celsius no século XX, com a provável consequência do aumento na concentração de gases na atmosfera.

A forma como o efeito estufa se manifestará no futuro ainda é imprevisível. A longo prazo, o superaquecimento do planeta pode causar problemas ambientais como tufões, furacões e enchentes, em consequência

do derretimento das geleiras e do aumento da evaporação da água.

Deve atingir também a fauna, pois algumas espécies de animais não se adaptam a temperaturas elevadas, além de comprometer o ecossistema, especialmente os mangues, mais sensíveis a alterações no nível do mar. Por enquanto, os cientistas não conseguem prever o que pode acontecer, mas estão estudando o crescimento das plantas em determinadas regiões do mundo, mais expostas aos efeitos das alterações climáticas. Esperam ainda encontrar pistas sobre a reação dos ecossistemas em larga escala, pois as altas temperaturas combinadas com um regime de chuvas escasso pode levar à redução da umidade do solo e a limitações graves na produtividade agrícola.

Cuidar do meio ambiente é responsabilidade de todos. Faça a sua parte!

De Elizama (702) Para
Andressa (703)
Prima você é 100% maneira!

De Bianca (702) Para
Shayenne (603)
Prima você é nota um milhão!
Beijos da Bibinha!

De Bianca (702) Para
Monique, Queissy e Lorena
Vocês são muito legais. Nota
mil! Beijos!

De Bianca (702) Para
Angélica (802)
Angel, você é show!

1 gelatina (sabor a escolher)

MODO DE PREPARO

Prepare a gelatina normalmente, sem levá-la à geladeira. Ainda quente, coloque-a no liquidificador junto com o leite condensado e o creme de leite. Bata bem. Leve ao congelador em um refratário tampado, para não formar flocos de gelo. Depois de congelado, retire do congelador e bata na batedeira para ficar cremoso. Volte com a mistura para o congelador. Agora, é só servir acompanhado de calda e confeites.

TEMPO DE PREPARO
50 minutos

Boa dica

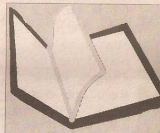
Que tal viajar sem sair do lugar? Como? Com a ajuda dos livros! Existe muita coisa bacana feita especialmente para jovens e crianças. Visite a biblioteca da escola e divirta-se!

... que eu o meu primeiro dia com a minha nova mão de gancho!

SOBRE O MINI-PANDA COSTA E SILVA

"Eu achei que os alunos foram muito beneficiados com os jogos e que sempre deveria ter esses esportes para que pudéssemos praticar sempre. Parabéns à escola e principalmente aos professores de Educação Física Jostiane e Rafael."

Maynara - Turma 601



Agenda

* Participe do Concurso Garoto e Garota Primavera 2007. Vai acontecer no mês de setembro. Não fique de fora!

* Está em discussão a realização dos Jogos da Primavera. Cada turma será uma equipe. Em outubro.

* Participe da Campanha idealizada pelo professor Mauro e traga caixa de leite em bom estado de conservação para fazermos uma malha para forrarmos as salas de aula. O benefício será para todos nós.

* Vem ai a Bienal Internacional do livro. De 13 de setembro a 23 o Rio Centro será palco para vários escritores nacionais e internacionais. Vale a pena conferir!

* Vem ai o evento que vai homenagear Braguinha, realizado pela Professora Viviane da sala de leitura em setembro

Até o próximo

Figura 3: Capa do jornal e texto conclamando a comunidade escolar a contribuir com a campanha de arrecadação de caixas de leite.

Com o sucesso de arrecadação das embalagens Longa Vida, debates com os alunos em sala de aula iniciaram a reflexão sobre o quanto de “lixo” deixou de ser produzido, com as embalagens recolhidas e depois destinadas à reutilização. Nestes debates, foram ressaltadas as contribuições possíveis para a redução do volume de lixo despejado nos aterros sanitários ou vazadouros. A seguir, detalharemos a realização dos debates e das oficinas didáticas envolvendo as disciplinas de Ciências, Geografia, Matemática e Artes.

V.2. Debates realizados nas disciplinas de Ciências e de Geografia a partir de temas geradores e contextualizados com o trabalho de coleta e reutilização de embalagens Longa Vida

Após a realização do mutirão de coleta das embalagens, trabalhou-se com os alunos do 6º e 7º anos do ensino fundamental temas que envolveram as disciplinas de Ciências e de Geografia. Foram realizados vinte e quatro debates, ao todo, em torno do tema “lixo”, que aconteceram em dias diferentes, durante o período das aulas. Cada um dos seis debates diferentes foi feito com as quatro turmas participantes (três de 6º ano e uma de 7º ano). Os debates duravam em torno de 60 minutos e foram organizados de forma a serem continuados em dias diferentes. Estes se diferenciavam de uma aula tradicional a começar pela disposição das carteiras em círculo, e utilizava a estratégia de introduzir um texto deflagrador de discussão, lido em voz alta por um voluntário. Após a leitura, o professor buscava estimular a participação de todos os alunos conclamando-os a expressarem suas vivências, experiências e observações relativas ao tema apresentado. Esta prática era realizada em tom de descontração e, gradativamente, a turma ia se sentindo mais e mais à vontade para trazer à tona seus relatos pessoais. A partir daí, o debate se fortalecia e o professor passava a atuar como um mediador e esclarecedor de situações, favorecendo a reformulação e a sedimentação de conceitos científicos. Outra estratégia para deflagrar um debate constituiu-se em apresentações multimídia, nas quais fotos e trechos de filmes eram gravados em mídia DVD e exibidas na televisão da escola.

Os temas debatidos em Ciências tratavam, na maioria das vezes, de aspectos que envolviam contaminação através de contato com o lixo e saúde humana. O professor reforçou nesse debate o porquê da importância dada aos cuidados necessários para a coleta das embalagens Longa Vida, as quais não deveriam ser recolhidas após seu

descarte no lixo, uma vez que poderiam estar contaminadas por microrganismos causadores de doenças. Temas como higiene, assepsia e desinfecção puderam ser balizados com outros, tais como doenças humanas e animais e a relação com agentes parasitários. Os alunos foram esclarecidos de situações de risco biológico. Por exemplo, abordou-se que a decomposição do lixo orgânico atrai insetos, ratos e outros animais, sendo que esses animais podem estar contaminados ou se contaminar num ciclo vicioso de circulação de agentes causadores de doenças. Nesse momento, lixo e contaminação foram temas geradores para apresentar, contextualizar e discutir com os alunos inúmeras doenças humanas, como: amebíase, giardíase, tétano, teníase, cisticercose, ascaridíase, ancilostomose, filariose, oxiurose e dengue. Aspectos gerais das doenças, seus agentes etiológicos, as formas de transmissão, os sintomas e, principalmente, as medidas profiláticas constituíram-se assunto de várias aulas de Ciências, conduzidas em outros momentos pelo professor das turmas que participaram do debate, presente autor deste trabalho. Um risco importante relacionado à reciclagem de lixo e que foi apontado referia-se a objetos cortantes e perfurantes, que podem provocar acidentes e, da mesma forma, causar contaminação (tétano, por exemplo). A questão da saúde pública no Brasil e as dificuldades encontradas para se fazer diagnósticos de algumas doenças, às vezes fatais, também foram tema de debate nas turmas.

O assunto “lixo” foi amplamente discutido com os alunos, tendo sido ressaltado o quanto de lixo o ser humano produz, sem que sua destinação seja adequada. Particularmente, a discussão com os alunos da escola girou em torno do Aterro Metropolitano do Jardim Gramacho, em Duque de Caxias, RJ, o qual recebe grande parte do lixo do município do Rio de Janeiro e encontra-se saturado. A comunidade de catadores de lixo que trabalha (e, muitas vezes, mora) no aterro, retirando dali seu sustento (Figura 4, pág. 34), e que é submetida a condições indignas, insalubres e perigosas, sem qualquer garantia de renda, foi apontada pelos alunos como um sério problema que merece a atenção das autoridades competentes.



Figura 4: “Trabalhadores do lixo” em ação no Aterro Metropolitano de Jardim Gramacho, em Duque de Caxias, na Baixada Fluminense [imagem extraída do filme “Estamira” (Prado, 2005)].

Como anteriormente comentado, a escola Presidente Costa e Silva, na qual o presente trabalho estava sendo desenvolvido, fica em uma área carente, relativamente próxima (10 km) ao Aterro Metropolitano de Jardim Gramacho. A seguir, apresentamos parte das informações que foram debatidas com os alunos sobre o aterro e uma reflexão sobre a problemática ambiental e social em seu entorno.

Estudos técnicos realizados pela Companhia de Limpeza Urbana do Rio de Janeiro (Comlurb) mostram que o aterro de Jardim Gramacho está condenado. Segundo Gomes (2008), cerca de 80% do lixo produzido na região metropolitana do Rio de Janeiro, perto de 8.000 toneladas por dia, já ameaçam sua integridade e apontam para riscos de um grave desastre socioambiental (Figura 5, pág. 35). Situado às margens da Baía de Guanabara, ocupa atualmente uma área de aproximadamente 1,3 milhão de m². O aterro foi instalado em 1976 a partir de um convênio firmado entre a Fundação para o Desenvolvimento da Região Metropolitana (Fundrem), a Comlurb e a Prefeitura Municipal de Nilópolis, e com termos aditivos ao convênio foram incluídos os municípios de Nova Iguaçu e São João de Meriti. O aterro está no limite de sua capacidade e já apresenta sinais de que parte do lixo que vem sendo acumulado nos últimos 30 anos pode desabar na Baía de Guanabara. A melhor imagem que se pode usar para descrever o que pode acontecer com o aterro é a de uma grande montanha de lixo sobre uma base gelatinosa – já que o solo é argiloso no local que um dia foi mangue – que, a qualquer momento, pode desabar (Gomes, 2008). A criação de um novo aterro tem sido apontada como solução para desafogar o aterro de Jardim Gramacho, mas os impactos ambientais e a pressão dos moradores das áreas indicadas para as novas instalações têm retardado a decisão. Por mais paradoxal que pareça, uma questão importante refere-se ao problema social que será causado pela desativação do

aterro de Gramacho, pois as pessoas que lá trabalham recolhendo material para reciclagem deixarão de ter a sua fonte de renda. Em nosso trabalho, todas essas questões foram discutidas durante os debates realizados com os alunos, onde estes puderam expressar suas opiniões, tendo sido identificado que alguns deles têm parentes ou conhecidos que trabalham neste aterro.



Figura 5: Vista aérea do aterro sanitário de Jardim Gramacho, em Duque de Caxias, na Baixada Fluminense, às margens da Baía de Guanabara, o qual ocupa área de 1,3 milhão de metros quadrados.

Para abordar o tema “lixo e suas consequências para o ser humano”, buscamos, inicialmente, levantar conhecimentos prévios dos alunos. Como resultado, os conteúdos, de acordo com o que nos propõe Piaget (1974), passariam a ser entendidos como processo, ou seja, o conhecimento do aluno sendo considerado fundamental para organização de saberes corretamente sedimentados, para desconstrução de conceitos equivocados, para construção de novos saberes e, principalmente, para fomentar discussão entre professores e alunos. A aplicação desta estratégia possibilitou identificar, por exemplo, que os alunos atribuíam o clima quente do Bairro Capivari, onde ficam a escola e a grande maioria das casas dos alunos, exclusivamente ao “aquecimento global”, expressão que já conheciam. Percebeu-se, então, que apresentá-los o conceito do fenômeno “efeito estufa”, responsável pelo aquecimento global, seria de grande importância para desconstruir esta associação equivocada dos alunos e desvinculada das características geográficas que definem o clima de uma região. Para abordar tal assunto, foram exibidos trechos de um documentário mostrando o Aterro Metropolitano do Jardim Gramacho. Um dos objetivos da exibição desses trechos do documentário foi esclarecer aos alunos sobre a grande quantidade de gás metano (CH_4) liberado a partir da decomposição do lixo. A imagem mostrada no vídeo de diversos canos cravados no lixo e pegando fogo na extremidade causou surpresa a vários alunos. Como o gás é inflamável, alguns questionaram se o mesmo não poderia ser aproveitado

como, por exemplo, gás de cozinha. Estes foram esclarecidos sobre a real possibilidade do aproveitamento deste gás como combustível, desde que houvesse um sistema adequado para sua captação e distribuição. Nesse momento, os alunos puderam ser apresentados à informação de que o gás metano é co-responsável, juntamente com o gás carbônico, pelo efeito estufa. Após as explicações sobre o efeito estufa, os alunos puderam chegar à conclusão que, ainda que houvesse influência adicional e recente desse efeito no clima do Bairro Capivari, outras questões deveriam ser levadas em conta para entender o clima local, caracterizado por altas temperaturas, especialmente durante o verão. Todas essas questões foram exploradas durante debates realizados nas aulas de Ciências. Conceitos de clima e tempo foram sequencialmente abordados pela professora de Geografia, ocasião em que foi proposto aos alunos a realização de um trabalho sobre o clima de cada região do Brasil, identificando as consequências de cada tipo de clima nos diferentes cenários econômicos encontrados nessas regiões. Paralelamente, foram abordadas alterações bruscas do tempo e algumas catástrofes naturais, como temporais e furacões, bem como suas diversas consequências para as populações locais. Em dado momento, os alunos foram orientados a confeccionar cartazes que mostrassem a importância das ações de reciclagem e reutilização do lixo para o meio ambiente e também o seu potencial como fonte de renda. Os trabalhos resultantes da pesquisa sobre clima e os cartazes confeccionados sobre reutilização e reciclagem de materiais foram expostos e divulgados no pátio da escola.

Finalmente, apropriando-se da nossa proposta de reutilização de embalagens Longa Vida para confecção das mantas isolantes térmicas, outra importante reflexão que foi possível fazer junto com os alunos é que, ao se reaproveitar materiais destinados ao lixo, também se contribui para não aumentar o efeito estufa e que, portanto, as ações de reutilização de embalagens descartáveis que estavam sendo realizadas na escola eram de grande relevância do ponto de vista da preservação ambiental. Estabeleceu-se com os alunos debate sobre o fato de que a redução da quantidade de lixo que é dispensada nos aterros e vazadouros se constitui numa boa prática ambiental. Em consequência, iniciativas de reciclagem e reutilização de materiais em geral, bem como a coleta seletiva, foram discutidas como atitudes viáveis e de grande valor para a redução do volume de lixo, a partir do momento que esses materiais não seriam mais dispensados. Entre os materiais apontados pelos alunos como possíveis de serem reciclados, estavam predominantemente as latas de alumínio, as garrafas plásticas, as peças de ferro em geral, o papelão e os diversos tipos de papéis, nesta ordem de preferência. Neste ponto,

o professor de Ciências interferiu para acrescentar à lista de materiais reutilizáveis as embalagens Longa Vida. O professor aproveitou para apresentar aos alunos as características gerais deste tipo de embalagem, incluindo a composição de suas camadas. Daí foi possível discutir com os alunos o fato de que o alumínio presente nessas embalagens cartonadas tem a propriedade física de refletir mais de 95% do calor que chega através de radiações, e de emitir menos de 5% desse calor, dependendo do estado de polimento de sua superfície. Ou seja, os alunos puderam perceber o porquê da aplicabilidade do projeto de confecção das mantas isolantes térmicas com a utilização das embalagens Longa Vida, as quais serviriam de subcobertura do telhado da sala de aula objetivando a melhoria do conforto térmico.

V.3. Oficina de Matemática

Durante a realização da oficina de Matemática, contando com a cooperação do professor de Matemática, trabalhamos com os alunos conceitos de área e de volume de corpos sólidos, ao lançarmos o desafio de calcular a quantidade de caixas necessárias, depois de abertas, para cobrir a sala de aula (Figura 6, pág. 38).

Para essa oficina, os alunos do 6º ano se organizaram em grupos de quatro. Cada grupo recebeu uma caixa de leite (aberta e higienizada) e uma régua de 30 cm. Foi perguntado, então, se eles sabiam como se calcula a área da caixa. Dois alunos se manifestaram dizendo saber como se faz o cálculo de área de uma sala. Esses alunos explicaram que seus pais eram pedreiros e tinham aprendido com eles como as contas são feitas, necessárias para, por exemplo, dimensionar quantidade de ladrilhos a fim de definir orçamento de serviços prestados. Foi pedido, então, a um deles, que explicasse como esse cálculo é feito. O aluno disse que bastava multiplicar a medida da largura pela do comprimento e que a área seria de “*tantos metros quadrados*”. O outro aluno disse que era “*assim mesmo*” e se adiantou em perguntar se com a caixa seria da mesma forma. O professor concordou e explicou para o restante da turma o que é área e como são feitos os cálculos, usando, como exemplo, as medidas de um banheiro imaginário de 2m de largura e 3m de comprimento. Este conhecimento foi, posteriormente, aplicado com os alunos na tomada de medidas e cálculos de área da embalagem Longa Vida aberta (Figura 6). Alguns alunos pediram ajuda para esclarecer suas dúvidas, principalmente na hora dos cálculos, no que foram atendidos pelo professor. A maioria das dúvidas era sobre “a posição da vírgula”, quando foi esclarecido que para aqueles cálculos específicos não havia necessidade do uso de vírgula.

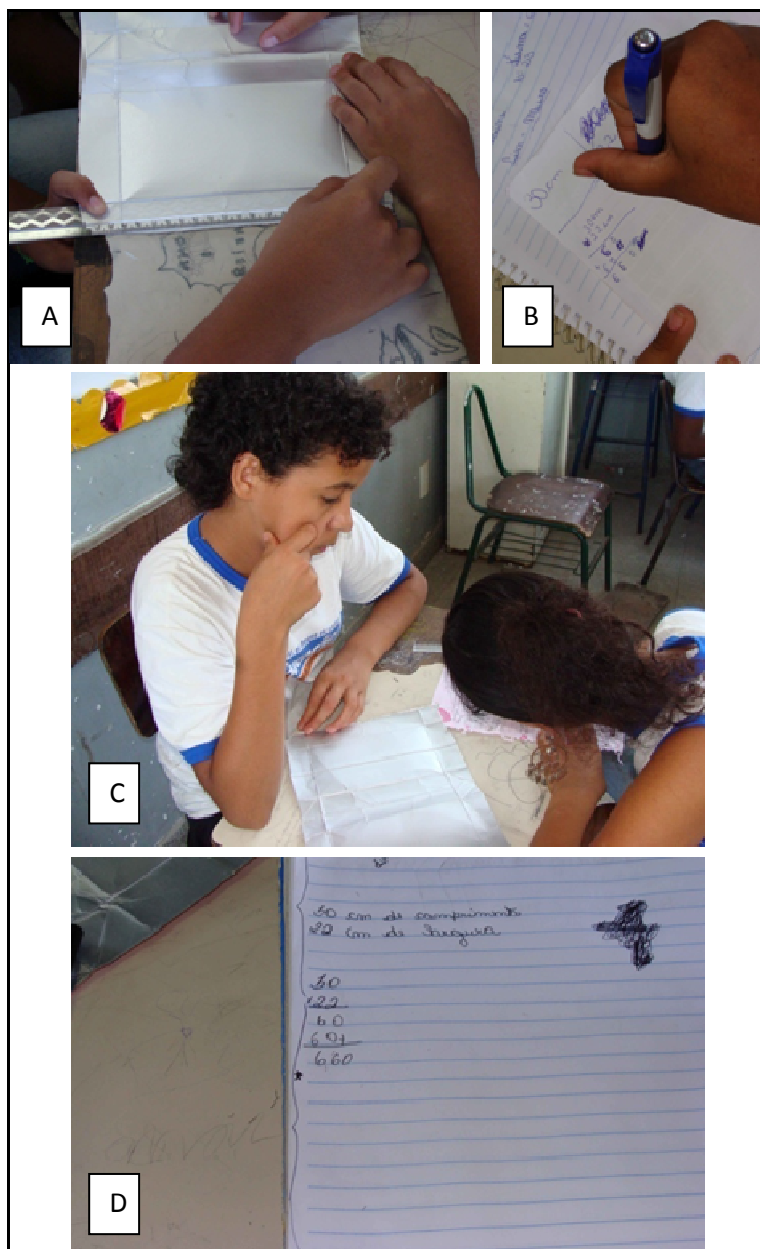


Figura 6: Oficina de Matemática com alunos do 6º ano para trabalhar conceitos de área e de volume de corpos sólidos, a partir do desafio de calcular a quantidade de embalagens cartonadas Longa Vida no intuito de confeccionar mantas isolantes térmicas para subcobertura da sala de aula. **A-** medições das superfícies da caixa aberta. **B-** cálculos de área da caixa. **C-** expressão de dúvida de aluna ao realizar os cálculos matemáticos. **D-** registro de erro na colocação de vírgula após operação matemática.

A medição das caixas resultou em alguns valores divergentes entre os grupos. Cada grupo expôs os números encontrados e, diante das divergências, começaram uma discussão para verificar sua origem. A partir da análise em conjunto, foram detectadas situações como erro nas medições e diferença no tamanho das caixas, em função do corte que foi feito. A maior parte dos grupos encontrou para as embalagens Longa Vida as medidas de 30 cm de comprimento e 22 cm de largura. Esta foi considerada a medida padrão das caixas de leite abertas a partir de então. O resultado encontrado foi de 660

cm^2 de área. A sala de aula selecionada para receber a subcobertura isolante térmica também foi medida pelos alunos, com o auxílio do professor, usando-se uma trena, cujas medidas resultaram em 7m de comprimento e 5m de largura, totalizando 35m^2 de área. Então, estabeleceu-se uma situação-problema: a sala foi medida em metros (m^2) enquanto a caixa foi medida em centímetros (cm^2). Neste ponto, foram revistos assuntos relacionados às unidades de medidas e suas relações. Os alunos foram orientados a fazer as transformações adequadas para que fosse utilizada apenas uma unidade (metro ou centímetro) a fim de fazer o cálculo da área, tanto da caixa quanto da sala. Foi sugerido aos alunos que a transformação fosse feita para metros (m^2). A sala em questão apresentava 35 m^2 e cada caixa aberta $0,066\text{ m}^2$ de área. Os alunos chegaram, então, ao cálculo de um total de 530 embalagens Longa Vida para cobrir a sala selecionada. Considerando-se as perdas e os acertos nas extremidades das caixas, calculou-se que seriam necessárias cerca de quinhentos e cinquenta (550) unidades. Aproveitando-se o momento de aprendizagem relacionada à matemática, o professor inseriu o conceito de volume e trabalhou com os alunos como fazer os cálculos utilizando uma caixa de leite fechada.

Após três semanas do início do trabalho de coleta das embalagens Longa Vida, procedemos à contagem das caixas recolhidas e à separação daquelas que não tinham condições de uso, seja porque foram mal lavadas e apresentavam mofo ou porque foram mal cortadas e estavam inúteis para o uso. Mais uma vez foi destacada a importância da boa higienização das embalagens e o cuidado com a forma de cortá-las. Nesta situação, foi mostrado aos alunos que não é possível aproveitar, sempre, tudo. Que naquele caso, teríamos que descartar algumas embalagens, mas que cada contribuição para a redução do volume de lixo é importante. O número de caixas recolhido (próximo de 1000) serviu como base para outra discussão: se em apenas três semanas conseguimos 1000 caixas, mantendo-se a mesma frequência de coleta qual seria a redução do volume do nosso lixo em um ano? Para responder a esta pergunta, retomamos as informações referente às medidas de uma caixa (largura = 9cm; altura = 16,5cm; profundidade = 6,5cm) e ao cálculo do volume da caixa ($9\text{cm} \times 16,5\text{cm} \times 6,5\text{cm} = 965,25\text{cm}^3$). Junto com os alunos, concluímos que, em três semanas, conseguimos evitar que fosse para o lixo um volume de 965.250 cm^3 , o que equivale a aproximadamente 1 m^3 de lixo. Considerando um ano com 54 semanas, poderíamos chegar ao volume de aproximadamente 18 m^3 , o que equivaleria a quase dois caminhões basculantes (desses que transportam areia) cheios de caixas de leite. Os alunos puderam perceber, então, a

contribuição da reutilização de embalagens Longa Vida para livrar o meio ambiente de um tipo de lixo que demora muito tempo para se desintegrar, devido à presença do plástico e do alumínio.

V.4. Oficinas com os alunos para confecção, decoração e instalação das mantas isolantes térmicas utilizando embalagens Longa Vida

V.4.1. Colagem das embalagens Longa Vida

O trabalho de montagem das mantas isolantes térmicas foi executado pelos alunos em sala de aula, a partir da colagem de embalagens Longa Vida, caixas de leite na sua grande maioria (Figura 7). Foram feitas demonstrações de como se deveria proceder para fazer uma colagem de boa qualidade, evitando-se assim que as caixas se desprendessem.



Figura 7: Oficina de colagem das embalagens cartonadas Longa Vida, com alunos do 6º ano, objetivando confeccionar mantas para subcobertura isolante térmica da sala de aula. **A-** aluna passa a cola, utilizando uma garrafa pet pequena, com um furo na tampa. **B-** os alunos aguardam o colega para mais uma rodada de passagem de cola nas mantas parcialmente construídas. **C e D-** alunos empenhados em fazer corretamente a colagem das embalagens Longa Vida.

A colagem das caixas Longa Vida foi realizada utilizando-se cola de contato aplicada às duas superfícies a serem coladas. Após a aplicação da cola, esperava-se

cerca de dez minutos para que ocorresse a secagem da cola e só então as superfícies eram colocadas em contato uma com a outra.

V.4.2. Decoração das mantas isolantes térmicas: oficinas realizadas na disciplina de Artes

As oficinas de decoração das mantas isolantes térmicas foram feitas com a cooperação da professora de Artes. Depois de coladas, as mantas eram destinadas à pintura (Figura 8, pág. 42). Inicialmente, discutiu-se com os alunos questões referentes à estética da sala, tais como: como as cores deveriam ser combinadas; cores “calmas” e “agressivas”; estética mais adequada para o ambiente escolar e outros ambientes. Em seguida, os alunos escolheram o tema para decorar as mantas e passaram então à execução da pintura e decoração em grupo, numa proposta de valorização do trabalho em equipe. Os alunos optaram por uma pintura que retratasse um céu azul preenchido por nuvens brancas. Com o objetivo de minimizar ao máximo o custo da escola referente aos materiais necessários para a decoração das mantas, comprou-se apenas tinta PVA branca à base de água. Para conseguir a cor azul, a professora utilizou corante para tinta PVA, tendo aproveitado a ocasião para demonstrar aos alunos como obter novas cores a partir da tinta branca, através de uma alternativa simples e econômica. Sempre que necessário, mais tinta azul era preparada, e para que a cor mantivesse sempre a mesma tonalidade estabeleceu-se critério de preparação da mesma, respeitando-se a cada preparo a mesma proporção de tinta branca e corante.

A oficina de pintura das mantas foi realizada na área externa da escola (Figura 8). As mantas formadas pelas caixas coladas foram expostas sobre mesas para serem pintadas pelos alunos. Inicialmente, estas foram pintadas de branco a fim de formar uma base e esconder o lado de impressão das caixas. A cada manta pintada, esta era colocada para secar ao ar. Após a secagem, a manta era novamente pintada, dessa vez de azul, para compor o azul do céu. Após secarem mais uma vez, as mantas foram decoradas agora com nuvens brancas. Após a secagem final e completa, as mantas eram armazenadas dentro da escola em local seco, até que fossem instaladas como subcobertura do telhado.



Figura 8: Oficina de Artes ao ar livre, com alunos do 6º ano, para pintura e decoração das mantas isolantes térmicas que formarão a subcobertura da sala de aula. **A-** manta já pronta, antes da pintura, vista pela face da impressão. **B-** mesma manta mostrada em A, vista pela face do alumínio. **C-** professora de Artes orienta os alunos na atividade de pintura das mantas. **D-** alunos empenhados na pintura das mantas. **E-** alunos colocam as mantas já pintadas para secar.

V.4.3. Instalação das mantas isolantes térmicas sob o teto da sala de aula

As mantas foram instaladas sob o teto de uma das salas de aula da escola, contando com a ajuda de alunos mais velhos do 9º ano (Figura 9, pág. 43). Essa atividade foi totalmente coordenada pelo professor de Ciências e autor deste trabalho. Como o teto da sala era muito alto, foi necessária a utilização de uma escada de aproximadamente cinco metros de altura para possibilitar a instalação das mantas. Essa parte do trabalho foi executada em vários dias ao longo do tempo, aproveitando-se dos momentos em que a sala estava disponibilizada, tais como horário de aulas de Educação Física e de aulas de Artes realizadas em área externa da escola. Nesses momentos, alguns alunos do 9º ano eram então liberados para colaborar voluntariamente nas atividades de instalação das mantas. Como na sala de aula em questão, o suporte do telhado era de madeira, as mantas foram grampeadas usando-se grampeador de estofador disponibilizado pela escola, de forma que, ao final, concluiu-se a subcobertura do telhado da sala de aula.



Figura 9: Instalação de mantas isolantes térmicas sob o telhado da sala de aula com ajuda de alunos do 9º ano. **A, B, C e D-** alunos do 9º ano e professor de Ciências (C) executam tarefa de instalação das mantas isolantes térmicas, fixadas sob o madeiramento com grampeador de estofador.

V.4.4. - Reforma da sala de aula

Paralelamente à confecção das mantas, a sala de aula beneficiada com a instalação da subcobertura isolante térmica foi totalmente reformada e pintada, com os recursos de projeto aprovado pela Faperj (Figuras 10 e 11, pág. 45 e pág. 46). O trabalho de reforma da sala foi realizado nos finais de semana por equipe técnica especificamente contratada e paga com recursos do projeto. Assim, nenhum dia de aula foi perdido por causa da reforma.

A sala de aula a ser beneficiada foi escolhida para ser reformada considerando-se que suas condições físicas apresentavam-se como uma das mais precárias da escola. As paredes estavam bastante destruídas, suja, rabiscadas e empoeiradas. A pintura de cor escura apresentava-se descascada e mofada, principalmente na parte inferior. O telhado estava repleto de goteiras. O ambiente como um todo estava sombrio e inadequado ao estudo e ao trabalho. Cartazes resultantes dos trabalhos realizados pelos alunos das três turmas que utilizavam essa sala eram colados diretamente nas paredes, contribuindo para o aspecto de desordem e também para maior destruição da pintura da

sala quando os mesmos eram retirados. As tomadas eram resultantes de instalações externas, algumas com fios elétricos expostos, colocando inclusive em risco todos os que habitavam a sala. Dois ventiladores instalados na sala encontravam-se em mau estado de funcionamento, não desempenhando o papel de melhorar o conforto térmico do ambiente e ainda contribuindo para a geração de ruído. O telhado da sala era constituído por telha asfáltica sem nenhuma subcobertura, o que contribuía para geração de altas temperaturas internas, tendo sido registrado 47 °C durante o período de verão.

Em 2008, aproveitando oportunidade de edital aberto pela Faperj para projetos que beneficiassem diretamente escolas públicas do estado do Rio de Janeiro, submetemos nosso projeto em busca de apoio para melhorar as condições físicas da sala de aula que seria beneficiada com a construção da subcobertura isolante térmica. Buscou-se também apoio direto para o professor responsável pelo projeto para aquisição de equipamentos e materiais úteis à atividade docente. Com a aprovação do projeto, a sala de aula pode ser devidamente reformada. Goteiras foram eliminadas e as paredes foram totalmente recuperadas e pintadas. Tintas, branca e cinza-claro foram escolhidas para se pintar as metades superior e inferior da parede, respectivamente. Tais cores foram escolhidas com o intuito de tornar o ambiente mais claro, favorecendo a dispersão da luz, principalmente ao entardecer, uma vez que o terceiro turno de aulas se estende até as 19h. Optou-se por tinta a óleo na parte inferior da parede, por esta ser mais resistente e proporcionar melhores condições de limpeza continuada. Os armários também foram pintados com tinta a óleo. À medida que a reforma avançava e a subcobertura isolante térmica era instalada, a sala de aula se renovava. O ambiente passou a se destacar pela ordem e limpeza. A visão do teto marrom de telha asfáltica aparente foi gradativamente substituída por um céu azul de nuvens brancas pintado pelos alunos sobre a manta construída com material descartável e instalada abaixo do telhado. O resultado final deixou os alunos do terceiro turno ocupantes da sala reformada entusiasmados e orgulhosos, não só por ocuparem um ambiente renovado, mas principalmente porque se sentiram agentes ativos e responsáveis pelo processo de transformação da sala de aula.



Figura 10: Sala de aula da Escola Municipal Presidente Costa e Silva, no município de Duque de Caxias, na Baixada Fluminense, antes da instalação da subcobertura isolante térmica e da reforma realizada com recursos da Faperj. **A e B-** detalhes da parede e da instalação elétrica externa. **C-** vista geral da sala de aula, com infraestrutura e condições de limpeza das paredes inadequadas para o trabalho e o estudo.



Figura 11: Sala de aula da Escola Municipal Presidente Costa e Silva, no município de Duque de Caxias, na Baixada Fluminense, após instalação da subcobertura isolante térmica (com pintura de motivo “céu e nuvens”) e após reforma realizada com recursos da Faperj. **A-** armários ainda não haviam sido pintados e o ventilador sem uso ainda estava na parede. **B-** mesmo canto da sala mostrado em A, agora com armários pintados e em nova disposição. **C-** vista do quadro de giz, já com a sala reformada, mas ainda com o antigo ventilador, que foi retirado posteriormente. O mobiliário permaneceu o mesmo devido à falta de recursos financeiros para a substituição. **D-** teto da sala, já com a subcobertura isolante térmica, que tornou o ambiente mais agradável, tanto do ponto de vista térmico, quanto estético.

A partir da reforma da sala e da instalação das mantas, observamos uma interessante mudança de comportamento dos alunos que participaram mais ativamente dos trabalhos na sala beneficiada. Os alunos passaram a zelar pela sala, não permitindo que outros colegas do mesmo turno estragassem o resultado daquilo que eles viram surgir. Quando ocorria algum problema que envolvesse o menor traço de vandalismo, os alunos comunicavam à direção ou a algum professor e isso não era tratado como um estímulo à delação de colegas. A atitude era espontânea e demonstrava claramente o direito legítimo de preservar aquilo que havia sido construído com o próprio esforço, livrando-o da destruição. Ou seja, os alunos se sentiram motivados para exercer o uso responsável do ambiente destinado aos seus estudos e à convivência no ambiente escolar.

A professora que utilizava a sala nos dois primeiros turnos (com alunos do 2º ano) também trabalhou com os seus pequenos alunos a importância de se ter um

ambiente bonito e agradável. Como resultado, a sala permaneceu conservada e cuidada pelos próprios alunos que passaram a cobrar da direção da escola e dos funcionários da limpeza o asseio naquelas instalações.

V.4.5. Atividade de medida de temperatura dentro da sala de aula

Enquanto a sala de aula beneficiada recebia a subcobertura isolante térmica, foram deflagradas junto aos alunos atividades de registro da temperatura abaixo de áreas já cobertas e de áreas não cobertas pelas mantas. Com a finalidade então de se comprovar a eficiência da subcobertura na diminuição da temperatura ambiente, dois termômetros digitais foram instalados em diferentes pontos da sala de aula. Regularmente, por um período aproximado de 50 dias, no início do terceiro turno da escola (15h - 19h), um aluno (que mudava a cada semana) alimentava duas tabelas que ficavam sob sua responsabilidade, uma para registrar a temperatura abaixo da área coberta e outra para registrar a temperatura abaixo da área ainda não coberta (Tabela 1). Os dois termômetros utilizados foram comprados com recursos do projeto da Faperj. Para tal, tomava-se sempre o cuidado de desligar os ventiladores a fim de minimizar fatores externos capazes de interferir na temperatura ambiente. Os registros da temperatura foram feitos até que a sala recebeu a subcobertura isolante térmica em toda a sua extensão.

Registro de temperatura em área da sala de aula não coberta por forro isolante térmico

| DATA | HORA | CONDIÇÕES DO TEMPO | TEMPERATURA | RESPONSÁVEL |
|----------|-------|--------------------|-------------|-------------|
| 15/04/08 | 15:20 | CHUVOSO | 29°C 51%RH | Lucas |
| 15/04/08 | 16:50 | CHUVOSO | 27,7°C 180% | Lucas |
| 16/04/08 | 15:41 | CHUVOSO | 29,5°C 14% | Lucas |
| 16/04/08 | 16:46 | CHUVOSO | 29,3°C 172% | Lucas |
| 16/04/08 | 18:00 | CHUVOSO | 28,9°C 13% | Lucas |
| 17/04/08 | 16:50 | CHUVOSO | 32,2°C 165% | Lucas |
| 17/04/08 | 17:45 | CHUVOSO | 29,9°C 167% | Lucas |
| 17/04/08 | 17:47 | CHUVOSO | 31,0°C 166% | Lucas |
| 18/04/08 | 15:17 | CHUVOSO | 31,3°C 167% | Lucas |
| 18/04/08 | 16:35 | CHUVOSO | 31,2°C 161% | Lucas |
| 21/04/08 | 15:25 | CHUVOSO | 30,1°C 154% | mauro |
| 21/04/08 | 16:46 | CHUVOSO | 30,9°C 160% | mauro |

Tabela 1: Exemplo de tabela preenchida com dados coletados pelos alunos em sala de aula, onde foram registradas as temperaturas em diferentes horários do período da tarde de um mesmo dia em termômetro digital instalado em área da sala de aula não coberta por forro isolante térmico.

Registro de temperatura em área da sala de aula coberta por forro isolante térmico

| DATA | HORA | CONDIÇÕES DO TEMPO | TEMPERATURA | RESPONSÁVEL |
|----------|-------|--------------------|-------------|-------------|
| 15/04/08 | 15:19 | Chuvoso | 26.9°C/75% | Samayna |
| 15/04/08 | 16:46 | Chuvoso | 25.5°C/81% | Samayna |
| 16/04/08 | 15:42 | Chuvoso | 27.7°C/78% | Samayna |
| 16/04/08 | 16:46 | Chuvoso | 27.7°C/76% | Samayna |
| 16/04/08 | 18:02 | Chuvoso | 27.2°C/76% | Samayna |
| 17/04/08 | 16:42 | Chuvoso | 29.1°C/70% | Samayna |
| 17/04/08 | 17:47 | Chuvoso | 28.8°C/71% | Samayna |
| 17/04/08 | 18:40 | Chuvoso | 28.7°C/71% | Samayna |
| 18/04/08 | 15:11 | Chuvoso | 21.9°C/73% | Samayna |
| 18/04/08 | 16:36 | Chuvoso | 28.8°C/65% | Samayna |
| 24/04/08 | 15:26 | Chuvoso | 28.5°C/67% | Samayna |
| 24/04/08 | 15:45 | Chuvoso | 28.6°C/63% | Samayna |

Tabela 2: Exemplo de tabela preenchida com dados coletados pelos alunos em sala de aula, onde foram registradas as temperaturas em diferentes horários do período da tarde de um mesmo dia em termômetro digital instalado em área da sala de aula coberta por forro isolante térmico.

A mensuração da temperatura ambiente, além de servir ao propósito de verificar a eficiência do isolamento térmico da subcobertura instalada no teto da sala de aula, serviu também para proporcionar aos alunos o desenvolvimento de habilidades específicas, tais como leitura de temperaturas pelo uso de termômetro, registro de dados em uma tabela, construção de gráficos para análise de dados, entre outras. Depois de concluídos os registros nas tabelas, as mesmas foram transcritas para o quadro negro durante aula de Ciências e trabalhou-se com os alunos a construção e a análise de um gráfico representativo dos valores obtidos pelo registro das temperaturas. A Figura 12 (pág. 49) mostra gráfico semelhante ao construído em sala de aula (aqui apresentado em forma eletrônica) e representativo dos dados registrados nas tabelas preenchidas pelos alunos. Este tipo de atividade se constituiu opção para avaliar dados registrados de forma sistemática e permitiu explorar a aplicação do Método Científico, o qual consiste em juntar evidências observáveis, empíricas (ou seja, baseadas apenas na experiência) e mensuráveis e as analisar com o uso da lógica. Os alunos puderam então concluir que a instalação do forro resultou na diminuição da temperatura dentro da sala de aula comparativamente às áreas não cobertas pelas mantas isolantes térmicas. Dessa forma, portanto, atingiu-se objetivo estabelecido no início do projeto de melhorar o conforto térmico da sala de aula a partir da proposta de reutilização de material descartável destinado ao lixo. Mais relevante que isto, entretanto, entendemos que o conjunto das

atividades realizadas durante o desenvolvimento do nosso trabalho proporcionou aos alunos a chance de vivenciar uma experiência educativa integradora da qual participaram ativamente de todas as etapas: planejamento, discussão, desenvolvimento, execução, avaliação.

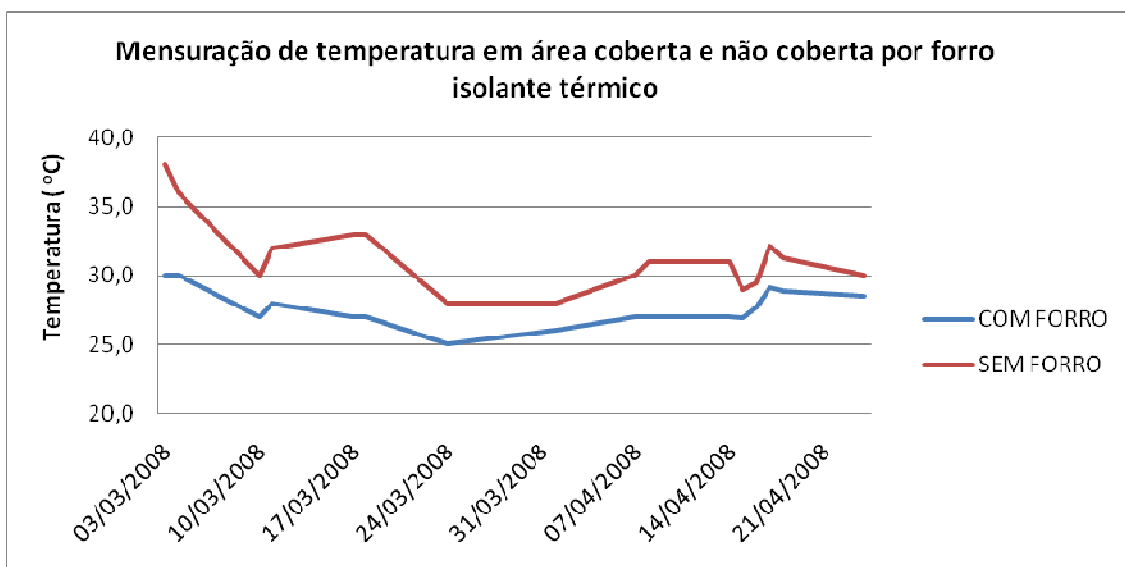


Figura 12: Gráfico resultante do registro diário de temperaturas, durante cerca de 50 dias, em área sem a subcobertura isolante térmica do telhado da sala de aula (vermelho) e em outra área com a subcobertura isolante térmica (azul). A diferença de temperatura chegou a atingir 8° C, em um dia muito quente.

V.4.6. Outra experiência de reutilização de embalagens Longa Vida em escolas

Nossa proposta de construir mantas a partir da reutilização de embalagens Longa Vida, em princípio, se concentrou na sua aplicação como subcobertura de telhados. Entretanto, inúmeras outras possibilidades podem ser aventadas, tais como, por exemplo, construção de cortinas isolantes térmicas (na forma de painéis ou persianas) e de murais (que podem substituir quadros de cortiça), ou ainda sua aplicação como telas de pinturas para realização de trabalhos de artes em substituição a telas de tecido.

Em nosso trabalho, uma experiência simultânea de reutilização de embalagens Longa Vida foi realizada na Escola Municipal 25 de Abril, em Jacarepaguá, no Rio de Janeiro.

A escola constantemente apresentava problemas com pichações e a direção estava sempre à “caça” dos pichadores. Propusemos, então, a confecção de um grande painel construído com embalagens Longa Vida, o qual seria colocado no pátio e liberado para que os alunos ali se expressassem da forma como quisessem. Em conjunto

com o professor de Artes, o painel foi confeccionado e disponibilizado aos alunos (Figura 13).

Em apenas um dia, o painel ficou totalmente tomado por bilhetes, recados, declarações, desabafos, pichações e desenhos, todos carregados de algum tipo de emoção como tristeza, raiva e amor. Obviamente, este trabalho não acabou com o problema das pichações na escola, mas serviu para apontar que, se houver um espaço permanente para que esses jovens possam se expressar, talvez seja possível reduzir significativamente o número de pichações nas paredes.



Figura 13: Alunos da Escola Municipal 25 de Abril, em Jacarepaguá, no Rio de Janeiro se expressam livremente no grande painel construído a partir da reutilização de embalagens Longa Vida.

O painel foi retirado após uma semana de exposição no pátio, já sem nenhum espaço livre para novas mensagens. Ao invés de ir para o lixo, este “quadro de recados e pichações” se transformou numa verdadeira obra de arte (Figura 14, pág. 51). O professor de Artes convocou os alunos para que, juntos, pintassem nesse grande painel, uma homenagem à escola. O resultado foi uma obra, no estilo “grafite”, feita pelos alunos, e que impressionou professores e outros membros da comunidade escolar. O painel foi exposto no dia de comemoração à escola (25 de abril de 2008), ocasião em que alunos, pais e professores participaram de um evento festivo-cultural na escola.



Figura 14: Pintura feita por alunos da Escola Municipal 25 de Abril, em Jacarepaguá, no Rio de Janeiro, sobre painel construído a partir da reutilização de embalagens Longa Vida, após o mesmo ter sido usado para recados e mensagens, como mostrado na Figura 13.

V.4.7. Elaboração de livreto destinado à divulgação de nossa proposta de Educação Ambiental

Como forma de registrar e multiplicar o presente trabalho na área de Educação Ambiental foi elaborado um livreto com orientações (textos e figuras) para confecção da manta térmica utilizando-se as embalagens Longa Vida. O livreto consiste em um produto do nosso trabalho, que objetiva divulgar a realização de uma experiência bem sucedida. Considerando que a mesma foi bastante positiva em uma escola da rede pública do município de Duque de Caxias, pretendemos, em futuro próximo, apresentar o livreto a secretarias de educação de municípios do estado do Rio de Janeiro, visando à sua possível utilização em outras escolas.

O livreto encontra-se em anexo no final deste trabalho, podendo ser livremente reproduzido para uso.

V.4.8. Concepções dos alunos sobre ambiente, anteriores às atividades de Educação Ambiental e de confecção das mantas isolantes térmicas

Um dos objetivos do nosso trabalho consistiu em se conhecer percepções prévias de alunos do ensino fundamental da Escola Presidente Costa e Silva sobre ambiente e, num segundo momento, avaliar a possível mudança das percepções apresentadas por aqueles alunos que se envolveram diretamente com as atividades executadas em nossa proposta de Educação Ambiental.

Inicialmente, foram aplicados questionários a um total de 103 alunos do 6º e 7º anos do ensino fundamental como instrumento de coleta de dados. Os resultados que apresentamos a seguir foram obtidos anteriormente às atividades de confecção das mantas térmicas, às oficinas didáticas e aos debates sobre ambiente.

A cada pergunta feita aos alunos através do questionário aplicado como instrumento de coleta de dados, foram obtidas respostas abertas, nas quais elementos de conteúdo foram agrupados por semelhança de sentido e organizados sob categorias (Bardin, 1977). Para cada categoria criada, apresentamos respostas representativas dos alunos, transcritas no subtítulo “Exemplos de respostas”, as quais sofreram correções ortográficas quando necessário.

Procedemos, inicialmente, à categorização das respostas à pergunta: “O que você entende por ambiente?”. Foram criadas, então, cinco categorias, as quais agrupam e classificam as concepções prévias dos alunos sobre ambiente, a saber:

- **AÇÕES DE PRESERVAÇÃO (2%)**: associação do ambiente à necessidade de preservação de recursos naturais.
 - Exemplos de respostas: *economizar água; não poluir os rios; não desmatar; temos que preservar; não sujar.*

- **AMBIENTES ONDE SE VIVE (19%)**: o ambiente é relacionado a locais geográficos.
 - Exemplos de respostas: *lugar onde vivemos; planeta Terra; são todos os lugares; é um lugar que nós precisamos para sobreviver.*

- **DESCRIÇÃO DA NATUREZA (28%)**: associação de ambiente com paisagens, fenômenos naturais e seres vivos isolados do ambiente físico.
 - Exemplos de respostas: *natureza; os seres vivos; o vento a chuva a terra e o fruto; cuidar dos animais; as flores; os animais; a fauna e a flora; floresta limpa.*

- **AÇÕES DE CUIDADO AMBIENTAL (48%)**: relação de ambiente a anseio por qualidade de vida, envolvendo questões estéticas e de saúde.
 - Exemplos de respostas: *temos que cuidar, como nossas mães cuidam da gente; não jogar lixo na água (rio) porque pode chover e o lixo entra na nossa casa; só entendo algumas coisas como virar as garrafas e tirar a água de pneus; não devemos colar coisas nas paredes; não jogar lixo nas ruas; não jogar lixo nas praias; conservar e manter os lugares não causa efeito estufa; é pintado e não tem poeira; com ar puro e limpo.*

➤ **EM BRANCO (3%):** sem resposta.

A Figura 15 apresenta análise de frequência percentual das categorias que expressam percepções dos alunos sobre definição de ambiente. Como o questionário foi totalmente aberto, obtivemos, em vários casos, mais de uma resposta por aluno para uma determinada questão. Assim sendo, a partir dos 103 questionários considerados para análise, houve 141 diferentes respostas. Destas, três relacionavam ambiente a “Ações de preservação” (2%), 27 a “Ambiente onde se vive” (19%), 39 a “Descrição da Natureza” (28%), 68 a “Ações de cuidado ambiental” (48%) e quatro “Em branco” (3%).

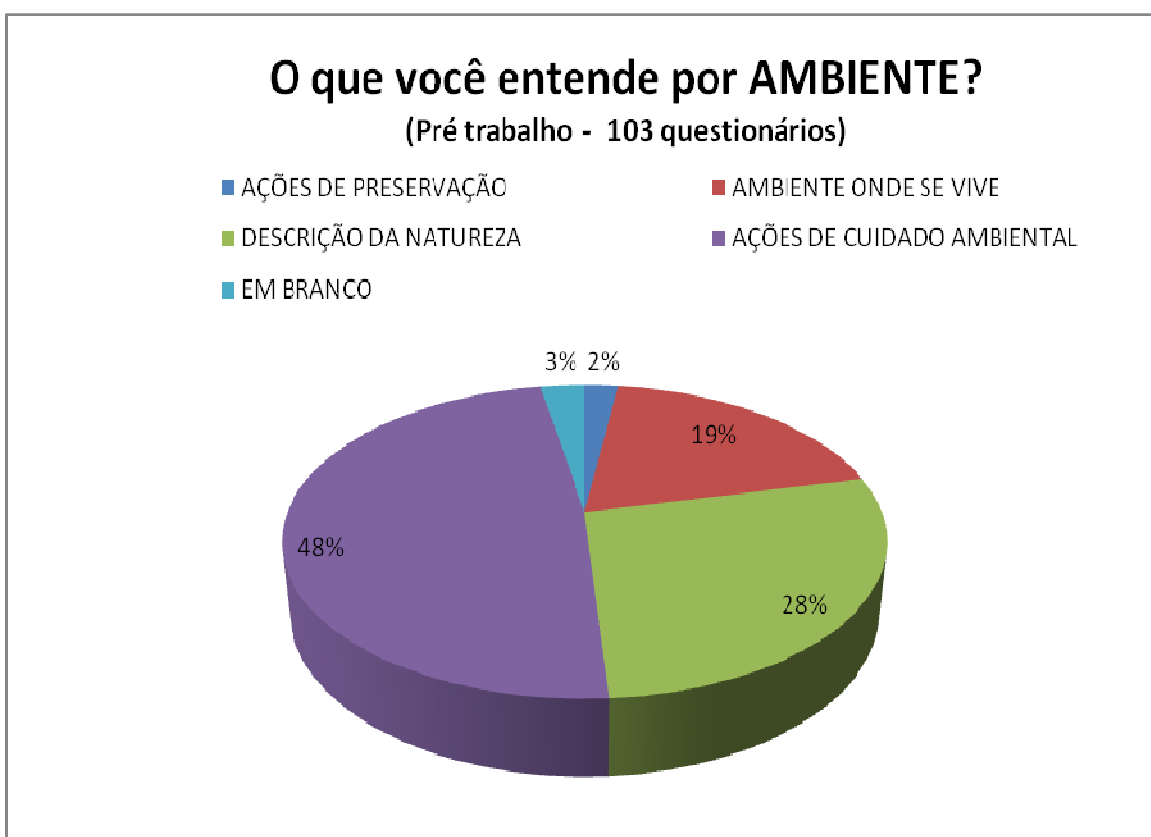


Figura 15: Análise de frequência percentual das categorias que expressam percepções sobre ambiente de 103 alunos do 6º e 7º anos, com idades entre 11 e 16 anos, da Escola Municipal Presidente Costa e Silva, em Duque de Caxias, Rio de Janeiro.

Este resultado demonstra que o grupo avaliado anseia por uma melhor qualidade de vida. Para melhor posicionar o leitor, é preciso esclarecer que, em geral, os alunos da Escola Municipal Presidente Costa e Silva ou moram em locais cujas construções são bem simples e muitas vezes degradadas, semelhantes às das salas onde estudam, ou moram à beira de um rio poluído, ou convivem com uma vala de esgoto na porta de

casa, entre outras situações. Na maioria das ruas no entorno da escola não há pavimentação nem coleta de lixo. Essa realidade é facilmente constatada, bastando percorrer algumas ruas da localidade. Os córregos (que um dia foram um rio, mas estão assoreados) e os terrenos baldios são usados como lixeiras. Na região, existem muitas indústrias, inclusive químicas, que provocam intensa poluição do ar. O caso mais gritante é de uma indústria de tintas que, algumas vezes, emite vapores, que não se sabe “o que são”, e que tem um odor insuportável. As consequências da sua inalação, para a saúde, são desconhecidas. A “convivência pacífica” com esta e outras indústrias tem explicação no fato de vários moradores dessa localidade trabalharem em algumas delas.

Para a segunda pergunta do questionário (“*O que você acha do ambiente onde estuda?*”), as respostas obtidas foram separadas em cinco categorias:

- **SUJO E SEM HIGIENE (32%):** ambiente onde estuda associado à limpeza das salas, dos banheiros, do mobiliário e do refeitório.
- Exemplos de respostas: *sala suja; fedorento; muita poeira; banheiro sujo.*

- **QUENTE E DESCONFORTÁVEL (32%):** neste caso há referência às altas temperaturas nas salas de aula e à falta de ventiladores.
- Exemplos de respostas: *muito quente; muito calor; fico suado o tempo todo; ventiladores quebrados.*

- **FEIO E DEGRADADO (26%):** ambiente onde estuda associado às questões estéticas do prédio, das paredes que são usadas como murais por alguns professores, e às pichações espalhadas por toda a escola.
- Exemplos de respostas: *horrível; mesas e cadeiras quebradas; cheio de papel colado nas paredes; tudo pixado.*

- **CARENTE DE RECURSOS HUMANOS E MATERIAIS (6%):** nesta categoria são apontados problemas de infraestrutura e da ausência dos professores (ou porque faltam ao trabalho, ou porque não existe professor daquela disciplina na escola).

- Exemplos de respostas: *os professores não faltem muito porque queremos aula; não tem quadra, temos que fazer educação física na areia com pedras; o prefeito tem que mandar professor.*

➤ **EM BRANCO (4%)**: sem resposta

Das 111 respostas obtidas para a pergunta sobre o ambiente em que estudam, sete estavam relacionadas à carência de recursos humanos e materiais (6%), 29 à estética e às condições físicas do prédio (26%), 35 faziam alusão ao conforto e, em particular, ao conforto térmico (32%), 36 referiam-se a questões de limpeza e higiene (32%) e quatro em branco (4%). Os percentuais de ocorrência estão apresentados na Figura 16. Buscamos, na análise das respostas a essa questão, perceber as necessidades e inquietudes mais marcantes para o grupo de alunos participantes. Conforme demonstrado no gráfico da Figura 16 verifica-se que o grupo sente-se mais incomodado com as questões de higiene, calor e outros desconfortos do ambiente onde estudam. Em todas as categorias da análise, as percepções dos alunos ressaltam as condições inadequadas para o estudo e para o trabalho na escola que frequentam.

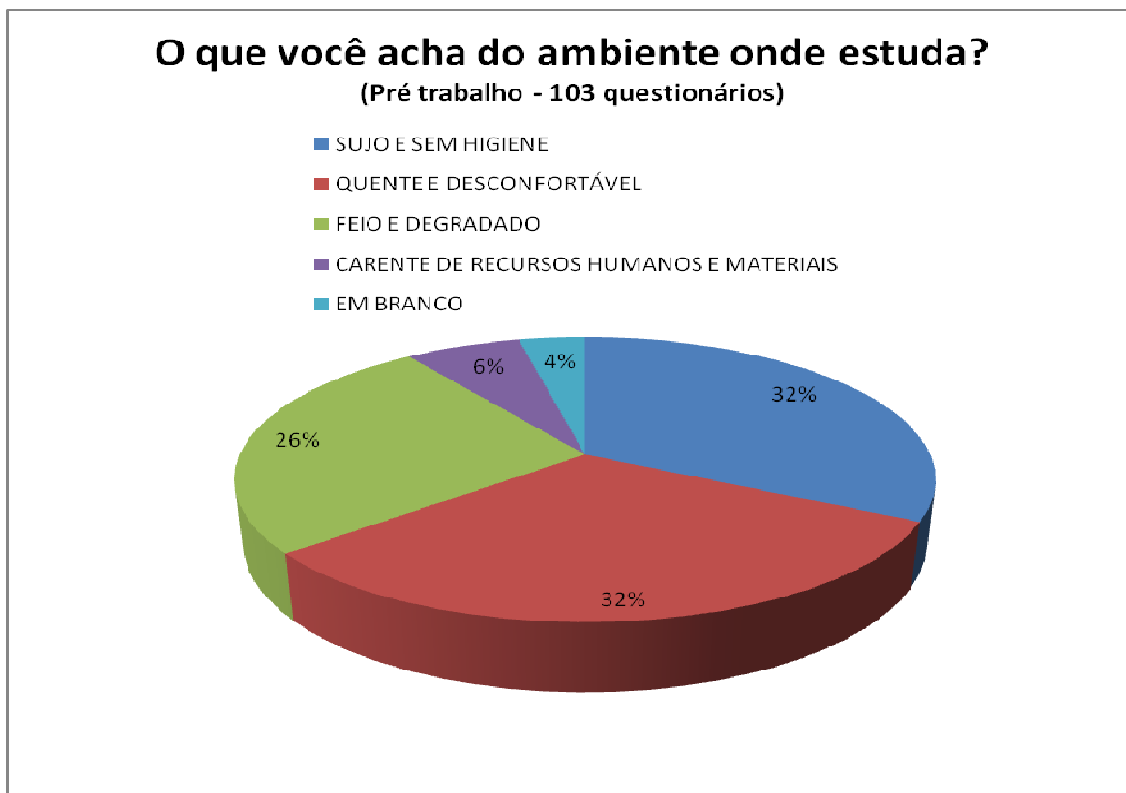


Figura 16: Análise de frequência percentual das categorias que expressam percepções sobre o ambiente onde estudam de 103 alunos do 6º e 7º anos, com idades entre 11 e 16 anos, da Escola Municipal Presidente Costa e Silva, em Duque de Caxias, Rio de Janeiro.

Na terceira pergunta do questionário (“*O que você faria para melhorar o ambiente onde estuda?*”), buscamos identificar a relação entre as percepções dos alunos sobre os problemas apontados no ambiente onde estudam e as possíveis soluções.

As respostas foram agrupadas nas seguintes categorias:

- **LIMPEZA EM GERAL (18%):** soluções de melhoria relacionadas à limpeza das instalações da escola (salas, banheiros, refeitório e quintal).
- Exemplos de respostas: *limpar as salas; colocar descarga nos banheiros; lavar os banheiros; tirar o resto de comida da mesa.*

- **MELHORIA DO CONFORTO TÉRMICO (10%):** indica o anseio por melhores condições térmicas nas salas de aula.
- Exemplos de respostas: *mais ventiladores; ar condicionado.*

- **REFORMA PREDIAL (36%):** demonstra a necessidade que os alunos têm de que as instalações sejam melhoradas.
- Exemplos de respostas: *reformatar toda a escola; trocar o piso; fazer refeitório.*

- **MELHORIA DA INFRAESTRUTURA E DE RECURSOS MATERIAIS PARA AS AULAS (36%):** aponta que, mesmo não tendo vivenciado experiências muito diferentes das existentes, os alunos não só sabem da existência de outras escolas com condições físicas e materiais mais adequadas, como anseiam por melhorias da sua própria realidade .
- Exemplos de respostas: *faria quadra ou campo de grama sintética, como na escola de Xerém; colocaria quadro branco com caneta; trocar mesas e cadeiras; computador com internet para os alunos; piscina.*

Das 114 respostas obtidas para a pergunta sobre o que fariam para melhorar o ambiente onde estudam, 20 referem-se à limpeza em geral (18%), 12 à melhoria do conforto térmico (10%), 41 à reforma predial (36%), e 41 à melhoria de infraestrutura e de recursos materiais para as aulas (36%). A Figura 17 (pág. 57) apresenta o gráfico com frequência das categorias identificadas.

O que você faria para melhorar o ambiente onde estuda? (Pré trabalho - 103 questionários)

- LIMPEZA EM GERAL
- MELHORIA DO CONFORTO TÉRMICO
- REFORMA PREDIAL
- MELHORIA DE INFRAESTRUTURA E RECURSOS MATERIAIS PARA AS AULAS

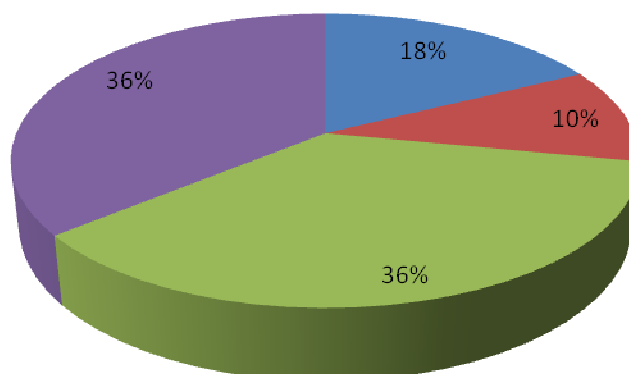


Figura 17: Análise de frequência percentual das categorias que expressam percepções sobre o que os alunos gostariam que fosse melhorado na escola onde estudam. Foram avaliados 103 alunos do 6º e 7º anos, com idades entre 11 e 16 anos, da Escola Municipal Presidente Costa e Silva, em Duque de Caxias, Rio de Janeiro.

Na quarta pergunta do questionário (“*Como você vê o ambiente onde mora?*”), tentamos verificar como os alunos percebem o local onde vivem, tanto do ponto de vista individual quanto coletivo. As respostas foram agrupadas nas seguintes categorias:

- **POPULAÇÃO NÃO COLABORA (3%):** refere-se à falta de organização dos moradores, do desleixo com as vias públicas e com hábitos como colocar fogo no lixo.
 - Exemplos de respostas: *desorganizado; jogam lixo na rua; jogam lixo no terreno; queimam folhas; queimam lixo.*
- **FALTA DE INFRAESTRUTURA PÚBLICA (33%):** indica que os alunos têm consciência do descaso do poder público com a região onde moram.
 - Exemplos de respostas: *esburacado; cheio de lama; mal iluminado; esgoto passando na rua.*

- **COLETA DE LIXO INEXISTENTE (32%):** demonstra que a falta de limpeza das ruas e de coleta do lixo constituem um problema que afeta diretamente a qualidade do ambiente onde moram.
 - Exemplos de respostas: *muito sujo; lixo espalhado; sem gari para limpar a rua.*

- **SATISFAÇÃO COM A MORADIA (27%):** demonstra que os alunos limitam o ambiente onde moram às suas próprias casas e, nesses casos, revelam satisfação com o nível de cuidado e de higiene com as mesmas.
 - Exemplos de respostas: *casa limpa; quintal grande e capinado; cheio de árvores e sem mato.*

- **POLUIÇÃO INDUSTRIAL LOCAL (3%):** indica o incômodo que a poluição causada pelas indústrias locais trazem para os moradores.
 - Exemplos de respostas: *cheiro que dá dor de cabeça e no nariz.*

A Figura 18 apresenta um gráfico com frequência das categorias identificadas.



Figura 18: Análise de frequência percentual das categorias que expressam como os alunos percebem o ambiente onde moram. Foram avaliados 103 alunos do 6º e 7º anos, com idades entre 11 e 16 anos, da Escola Municipal Presidente Costa e Silva, em Duque de Caxias, Rio de Janeiro.

Na quinta pergunta do questionário (“*O que você faria para melhorar o ambiente onde mora?*”), buscamos identificar as concepções dos alunos ao apresentar soluções para os problemas que eles apontaram. As seguintes categorias foram, então, estabelecidas:

- **MELHORIA DA INFRAESTRUTURA PÚBLICA (25%):** demonstra a percepção dos alunos de que a melhoria do ambiente depende da atuação do poder público e envolve a realização de obras de infraestrutura
 - Exemplos de respostas: *Colocar esgoto; asfaltar as ruas; construir uma praça.*

- **DESTINAÇÃO ADEQUADA DO LIXO (56%):** indica a vontade dos alunos de se verem livres do lixo no entorno de suas moradias.
 - Exemplos de respostas: *Tiraria o lixo; não jogar lixo no rio.*

- **CUIDADOS COM A PRÓPRIA MORADIA (11%):** refere-se à contribuição que cada um pode dar para melhorar sua própria residência. Neste caso, os alunos limitam o ambiente onde moram às suas casas.
 - Exemplos de respostas: *Cuidar; pintar, limpar e reformar; na minha casa nada.*

- **CONTROLE DA POLUIÇÃO INDUSTRIAL (3%):** indica o desejo de ver solucionado o problema de resíduos industriais.
 - Exemplos de respostas: *Não soltar fumaça nas fábricas.*

A Figura 19 (pág. 60) apresenta um gráfico com frequência das categorias identificadas.

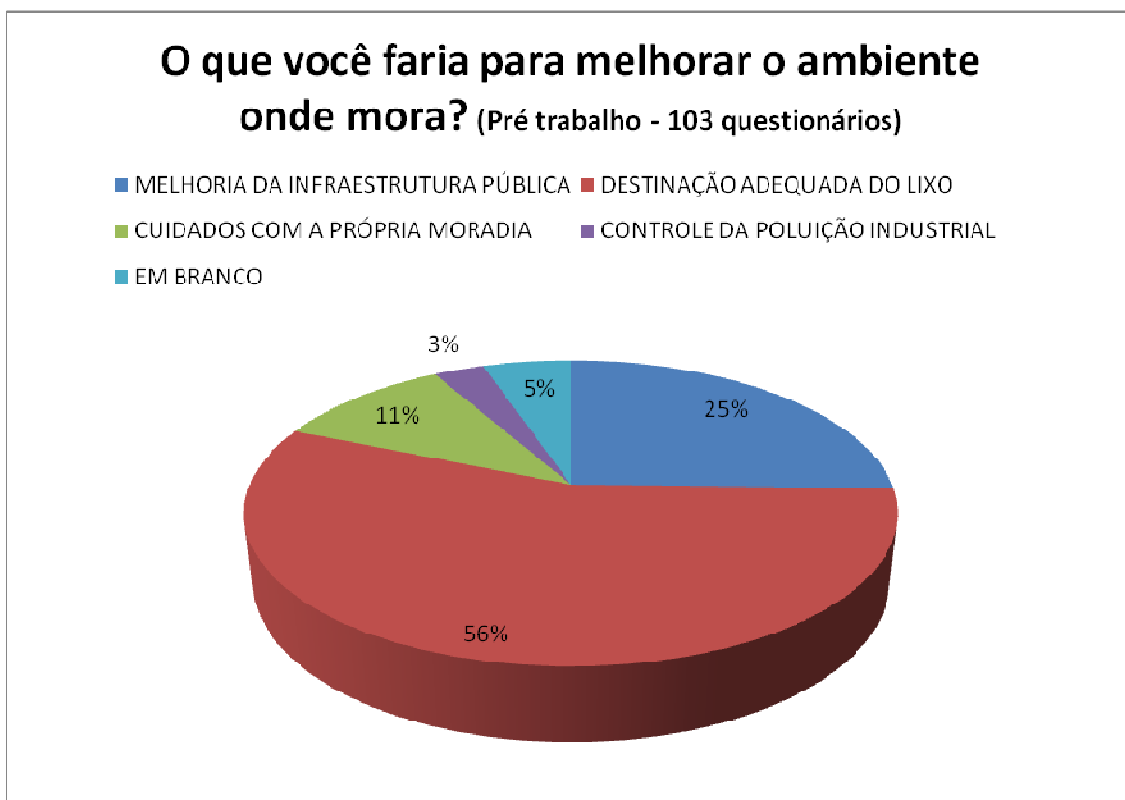


Figura 19: Análise de frequência percentual das categorias que expressam percepções sobre o que os alunos fariam para melhorar o ambiente onde moram. Foram avaliados 103 alunos do 6º e 7º anos, com idades entre 11 e 16 anos, da Escola Municipal Presidente Costa e Silva, em Duque de Caxias, Rio de Janeiro.

V.4.9. Concepções dos alunos da sala beneficiada sobre ambiente, anteriormente e posteriormente às atividades de Educação Ambiental e confecção da subcobertura isolante térmica

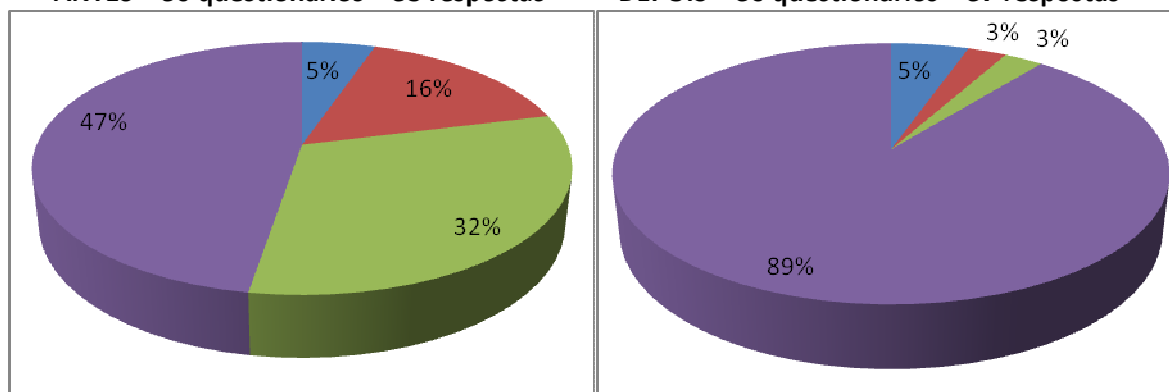
Após as atividades de confecção das mantas térmicas, oficinas didáticas e debates sobre ambiente, aplicamos um segundo questionário a fim de avaliar possíveis mudanças na concepção dos alunos sobre ambiente. Nesta segunda etapa da pesquisa, participaram 30 alunos do 7º ano, todos da turma da sala beneficiada pelas atividades realizadas e pela instalação da subcobertura térmica. A sala a ser beneficiada foi escolhida pelo fato de ser a mais quente e em piores condições físicas comparativamente ao restante das salas da escola. Com o objetivo de comparar as respostas dos questionários, obtidas antes e após as atividades desenvolvidas, a seguir, apresentaremos os dados coletados no início da pesquisa, contemplando agora somente os 30 alunos que participaram de todo o trabalho (do universo de 103 alunos que responderam ao primeiro questionário - vide Figura 15, pág. 53), paralelamente aos dados coletados no segundo questionário aplicado a esses mesmos alunos. Objetivamos,

com o segundo questionário, verificar se houve alterações significativas nas percepções desses alunos sobre ambiente, suas expectativas e desejos em relação aos locais onde estudam e moram. Para avaliação das respostas do segundo questionário, as categorias inicialmente estabelecidas para o primeiro questionário foram mantidas. Ressalta-se, aqui, que não identificamos a necessidade de criar novas categorias de análise. Este dado, por si só, demonstra que não apareceram novas concepções associadas ao ambiente. Percebem-se, entretanto, mudanças em concepções prévias do grupo, a julgar por algumas variações no percentual de respostas enquadradas nas diferentes categorias de análise. A Figura 20 (pág. 62) mostra os resultados obtidos a partir da análise dos questionários.

O que você entende por ambiente?

ANTES – 30 questionários – 38 respostas

DEPOIS – 30 questionários – 37 respostas



■ AÇÕES DE PRESERVAÇÃO ■ AMBIENTES ONDE SE VIVE ■ DESCRIÇÃO DA NATUREZA ■ AÇÕES DE CUIDADO AMBIENTAL

| CATEGORIAS DE ANÁLISE | Exemplos de respostas dos alunos | |
|------------------------------|--|--|
| | ANTES | DEPOIS |
| ■ AÇÕES DE PRESERVAÇÃO | <i>Tem que preservar; não poluído; não pode poluir os rios; não desmatar.</i> | <i>Rios e lagos limpos; sem árvores cortadas e folhas queimadas.</i> |
| ■ AMBIENTES ONDE SE VIVE | <i>É o nosso planeta Terra; lugar que precisamos para sobreviver; está em todo lugar.</i> | <i>Lugar em que vivemos.</i> |
| ■ DESCRIÇÃO DE NATUREZA | <i>As flores, os animais; a natureza; a fauna e a flora; a floresta; floresta limpa; o vento, a chuva e a terra.</i> | <i>Natureza.</i> |
| ■ AÇÕES DE CUIDADO AMBIENTAL | <i>Tem que ter muito carinho; temos que cuidar; com ar puro e limpo; é pintado e não tem poeira.</i> | <i>Mesas limpas; uma maravilha; saudável; ruas limpas, sem esgoto.</i> |

Figura 20: Os gráficos apresentam frequência percentual das categorias de análise criadas a partir das concepções sobre ambiente de 30 alunos do 6º ano da Escola Municipal Presidente Costa e Silva, em Duque de Caxias, Rio de Janeiro, com idades entre 11 e 16 anos, antes e depois das atividades de Educação Ambiental e da instalação da subcobertura térmica na sala beneficiada. O quadro mostra exemplos de respostas à pergunta “O que você entende por ambiente?”, cujas respostas foram distribuídas nas diferentes categorias de análise.

Na comparação dos resultados obtidos através dos questionários aplicados antes e depois das atividades de Educação Ambiental e confecção da subcobertura térmica na sala beneficiada, chama a atenção que um número maior de alunos passa a associar ambiente à qualidade de vida. Possivelmente, essa mudança é reflexo da melhoria das condições estéticas e do conforto térmico da sala de aula beneficiada pelas melhorias físicas.

No que se refere às respostas dos alunos sobre o que achavam do ambiente onde estudavam, obtidas através do pré-questionário e do pós-questionário aplicados em nosso estudo (Figura 21, pág. 65), há duas categorias de análise que apresentaram uma expressiva variação percentual: “RELAÇÃO COM HIGIENE” e “RELAÇÃO COM RECURSOS HUMANOS E MATERIAIS”. A categoria “RELAÇÃO COM HIGIENE” variou de 20% a 35%, ou seja, houve um aumento de 15% nas respostas dos alunos relativas a esta categoria no pós-questionário. Destacamos que no pré-questionário a totalidade das associações do ambiente onde estudavam a questões de higiene e limpeza foi negativa. Já quando o pós-questionário foi aplicado, após a realização das atividades de Educação Ambiental e confecção da subcobertura térmica juntamente com os alunos, 88% das respostas atribuídas a esta categoria faziam associações positivas à higiene e limpeza da sala de aula. O restante 12% das respostas, embora apresentassem queixas sobre a limpeza, faziam agora referência às outras instalações da escola e não mais à sala de aula. Identifica-se, portanto, que os alunos não só percebem e aprovam a mudança dos padrões de limpeza e higiene da sala beneficiada, como passam a extrapolar o desagrado em relação às condições do restante da escola.

A outra categoria que apresentou variação percentual considerável foi “RELAÇÃO COM RECURSOS HUMANOS E MATERIAIS”, passando de 29% para 13%. Neste caso, podemos fazer a seguinte leitura a partir dos resultados obtidos. Inicialmente, os alunos ocupavam uma sala onde não havia condições básicas para o estudo, o que norteava parte de suas concepções sobre o ambiente onde estudavam. É possível, aqui, estabelecer uma relação direta entre as concepções dos alunos e a realidade de uma escola carente que fica numa localidade considerada pela própria Prefeitura de Duque de Caxias como de “difícil acesso”. Apesar do incentivo salarial de acréscimo de 30% aos vencimentos, a falta de professores é comum. Há disciplinas que ficam meses sem professor e, nesses períodos, os alunos ficam sem as aulas da disciplina em questão, não havendo posteriormente substituição ou reposição das mesmas. Ainda que a Secretaria de Educação autorize a atuação de professores em

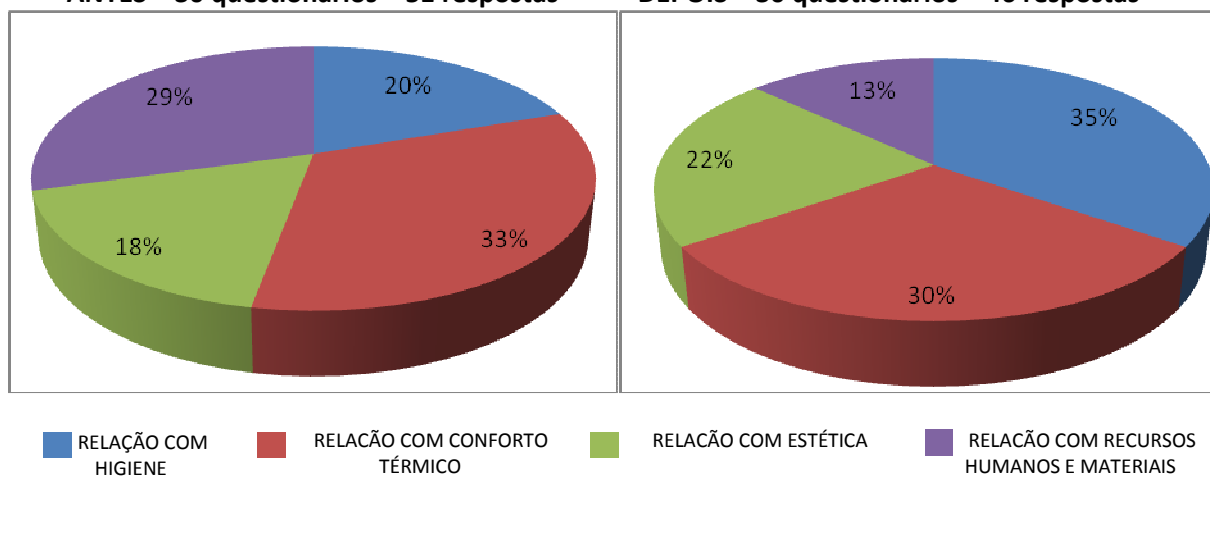
regime de “hora extra”, é comum não aparecer interessados por essa proposta. A partir do momento em que algumas condições de infraestrutura foram atendidas e também não mais se identificava falta de professores e livros na sala beneficiada, as queixas dos alunos diminuem nesse quesito, e aqueles que ainda o fazem apontam novos anseios de melhorias das condições físicas da escola, tais como construção de uma quadra de esportes, necessidade de uma sala de vídeo e local para guardar bicicletas. Particularmente, identifica-se, nessa escola, como um desejo antigo de alunos e professores a criação de um espaço que sirva como sala de vídeo. Apesar da disponibilidade de aparelhos reprodutores de vídeo e de DVD e de uma televisão de 29” na escola, a utilização dos mesmos é difícil e trabalhosa. Todo o equipamento tem que ser deslocado para a sala de aula, pelo próprio professor, com a ajuda dos alunos. Não há um ambiente pronto e de fácil uso. Isto se torna um desestímulo ao uso desses recursos, que acabam sendo pouco utilizados.

Por outro lado, não foram identificadas variações percentuais relevantes nas categorias “QUESTÕES RELACIONADAS AO CONFORTO E À TEMPERATURA” (de 32% para 30%) e “QUESTÕES RELACIONADAS À ESTÉTICA” (de 18% para 22%). O que se observou, entretanto, foi uma mudança na angulação das respostas, que passaram a apresentar um viés positivo em sua quase totalidade ao fazer alusão à melhoria da qualidade térmica da sala de aula e à valorização atribuída pelos alunos à nova estética da sala de aula em função da reforma da sala e da instalação de ventiladores e da subcobertura confeccionada com as embalagens Longa Vida.

O que você acha do ambiente onde estuda?

ANTES – 30 questionários – 51 respostas

DEPOIS – 30 questionários – 46 respostas

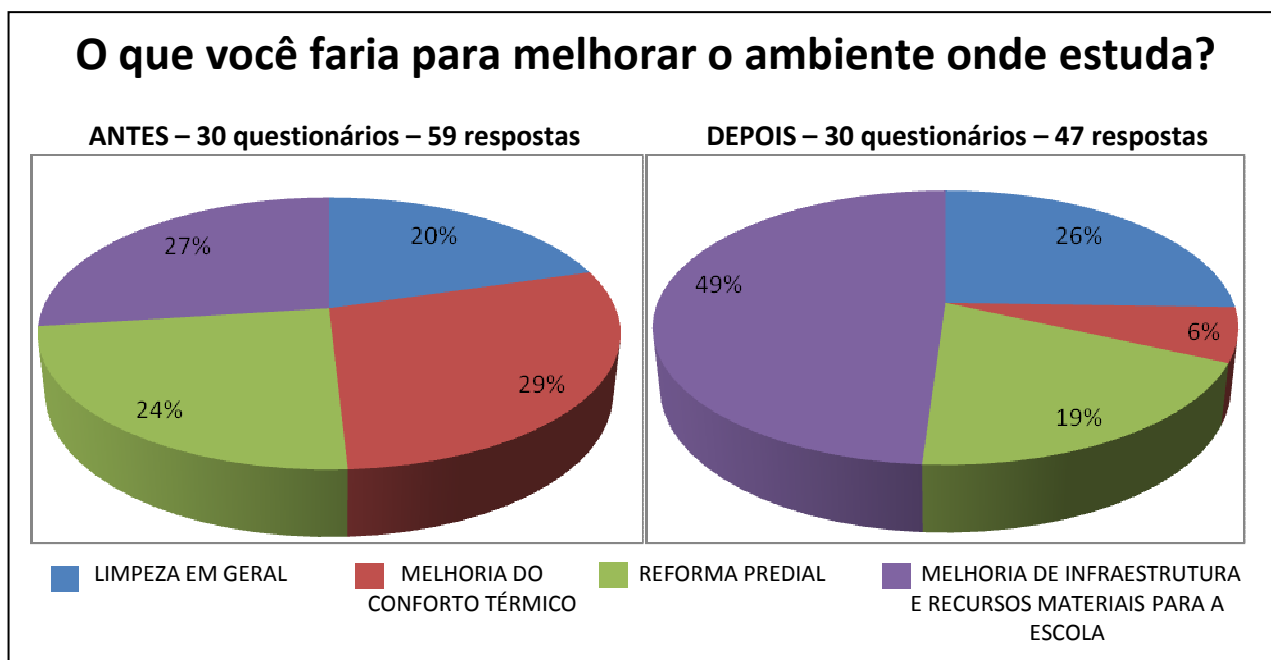


Exemplos de respostas

| CATEGORIAS DE ANÁLISE | ANTES | DEPOIS |
|--|--|---|
| ■ RELAÇÃO COM HIGIENE | <i>É muito sujo; muita poeira; fede; banheiro sujo; cheio de lixo.</i> | <i>Minha sala é limpa; cheiroso; está limpo; agradável; o banheiro não é muito limpo; tem muita poeira.</i> |
| ■ RELAÇÃO COM CONFORTO TÉRMICO | <i>Muito quente; Ventilador não funciona.</i> | <i>Melhorou o calor depois da reforma; muito calor; fresco; agora tem ventilador</i> |
| ■ RELAÇÃO COM ESTÉTICA | <i>A sala é feia; não é conservado; tudo rabiscado</i> | <i>A sala ficou bonita, mas a escola não; tem que melhorar o resto da escola; por enquanto está agradável; agora é um ambiente legal; está pintado.</i> |
| ■ RELAÇÃO COM RECURSOS HUMANOS E MATERIAIS | <i>Não tem livros para todos; mesas e cadeiras quebradas.</i> | <i>Sem quadra; precisa colocar as bicicletas direito; sem sala de vídeo.</i> |

Figura 21: Os gráficos apresentam frequência percentual das categorias de análise criadas a partir das concepções sobre ambiente de 30 alunos do 6º ano da Escola Municipal Presidente Costa e Silva, em Duque de Caxias, Rio de Janeiro, com idades entre 11 e 16 anos, antes e depois das atividades de Educação Ambiental e da instalação da subcobertura térmica na sala beneficiada. O quadro mostra exemplos de respostas à pergunta “O que você acha do ambiente onde estuda?”, cujas respostas foram distribuídas nas diferentes categorias de análise.

A Figura 22 apresenta a análise dos dados obtidos quando os alunos foram questionados sobre o que fariam para melhorar o ambiente onde estudam.



| CATEGORIAS | Exemplos de respostas | |
|---|--|--|
| | ANTES | DEPOIS |
| ■ LIMPEZA EM GERAL | <i>Colocar descarga nos banheiros; limpeza das salas; limpar o refeitório.</i> | <i>Colocar descarga nos banheiros; cuidar mais da escola.</i> |
| ■ MELHORIA DO CONFORTO TÉRMICO | <i>Mais ventiladores; ar condicionado.</i> | <i>Ar-condicionado.</i> |
| ■ REFORMA PREDIAL | <i>Reformar o telhado; trocar o piso; reformar toda a escola.</i> | <i>Novos banheiros; reformar o resto da escola.</i> |
| ■ MELHORIA DE INFRAESTRUTURA E RECURSOS MATERIAIS PARA A ESCOLA | <i>Fazer quadra; trocar mesas e cadeiras; mais bebedouros; mais professores.</i> | <i>Quadro branco com caneta; não faltar mais professores; sala de vídeo.</i> |

Figura 22: Os gráficos apresentam frequência percentual das categorias de análise criadas a partir das concepções sobre ambiente de 30 alunos do 6º ano da Escola Municipal Presidente Costa e Silva, em Duque de Caxias, Rio de Janeiro, com idades entre 11 e 16 anos, antes e depois das atividades de Educação Ambiental e da instalação da subcobertura térmica na sala beneficiada. O quadro mostra exemplos de respostas à pergunta “O que você faria para melhorar o ambiente onde estuda?”, cujas respostas foram distribuídas nas diferentes categorias de análise.

Observa-se pequena variação percentual nas respostas obtidas no primeiro e no segundo questionários que assinalaram a limpeza geral da escola como uma melhoria necessária para o ambiente escolar (de 20% para 26%). Não houve, inclusive, qualquer alusão específica à sala de aula que esses alunos ocupavam, nem antes nem depois da reforma, mas sim ao ambiente escolar como um todo. Igualmente, a categoria “REFORMA PREDIAL” não apresenta variação percentual significativa (de 24% para 19%).

Observa-se, entretanto, redução significativa no percentual das respostas atribuídas à categoria “MELHORIA DO CONFORTO TÉRMICO” (de 29% para 6%). Nas respostas obtidas no pós-questionário, somente três (3) alunos (6%) fizeram referência ao anseio de melhoria do conforto térmico quando sugeriram a instalação de aparelho de ar-condicionado. Ou seja, aparentemente, a instalação da subcobertura térmica na sala de aula, que provocou uma redução da temperatura interna em até 8 °C inibiu as respostas identificadas nesta categoria no pós-questionário, sendo que a maior preocupação dos alunos passou a ser com os recursos necessários para as aulas em si. É possível que o aumento percentual na categoria “MELHORIA DE INFRAESTRUTURA E RECURSOS MATERIAIS PARA A ESCOLA” (de 27% para 49%) reflita a preocupação dos alunos em manter certas posições que foram conquistadas entre os dois momentos da aplicação dos questionários, como a de ter professores para todas as disciplinas e melhores condições físicas para as aulas. Pode-se, aqui, especular que tal resultado decorra ainda de um processo de valorização da autoestima de alguns alunos, ao se perceberem merecedores de investimentos em recursos materiais para a escola onde estudam.

Em relação às percepções dos alunos sobre como eles vêem o ambiente onde moram (Figura 23, pág. 69), percebe-se que as respostas atribuídas à categoria “POPULAÇÃO NÃO COLABORA” apresenta crescimento percentual de 5% para 17%, após a realização das atividades de Educação Ambiental. Este dado mostra que, de alguma forma, um maior número de alunos consegue reconhecer a responsabilidade individual pelos cuidados com o ambiente. É interessante também correlacionar este dado com a redução do percentual de respostas na categoria “FALTA DE INFRAESTRUTURA PÚBLICA” (de 47% para 30%), ou seja, mais do que atribuir toda a culpa dos problemas ambientais à falta de atenção do poder público, maior número de alunos percebe a importância da co-responsabilidade da população para manter e conservar o ambiente onde moram.

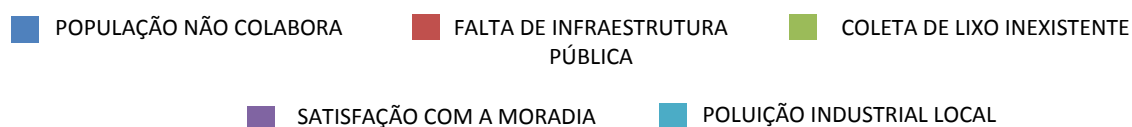
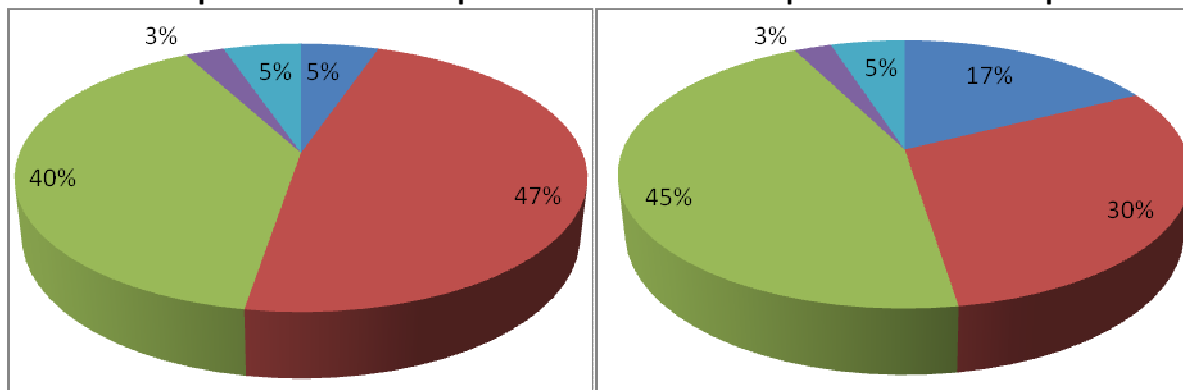
A percepção sobre a “COLETA DE LIXO INEXISTENTE” não muda muito (de 40% para 45%) antes e após a realização das atividades de Educação Ambiental. Percebe-se que este é um grande problema que afeta a população local, na visão dos alunos que participaram da nossa pesquisa.

Alguns alunos (5%) relacionam o ambiente onde moram ao incômodo causado pela “POLUIÇÃO INDUSTRIAL LOCAL”, mas não se observa valorização desta categoria de análise após a realização das atividades de Educação Ambiental.

Como você vê o ambiente onde mora?

ANTES – 30 questionários – 38 respostas

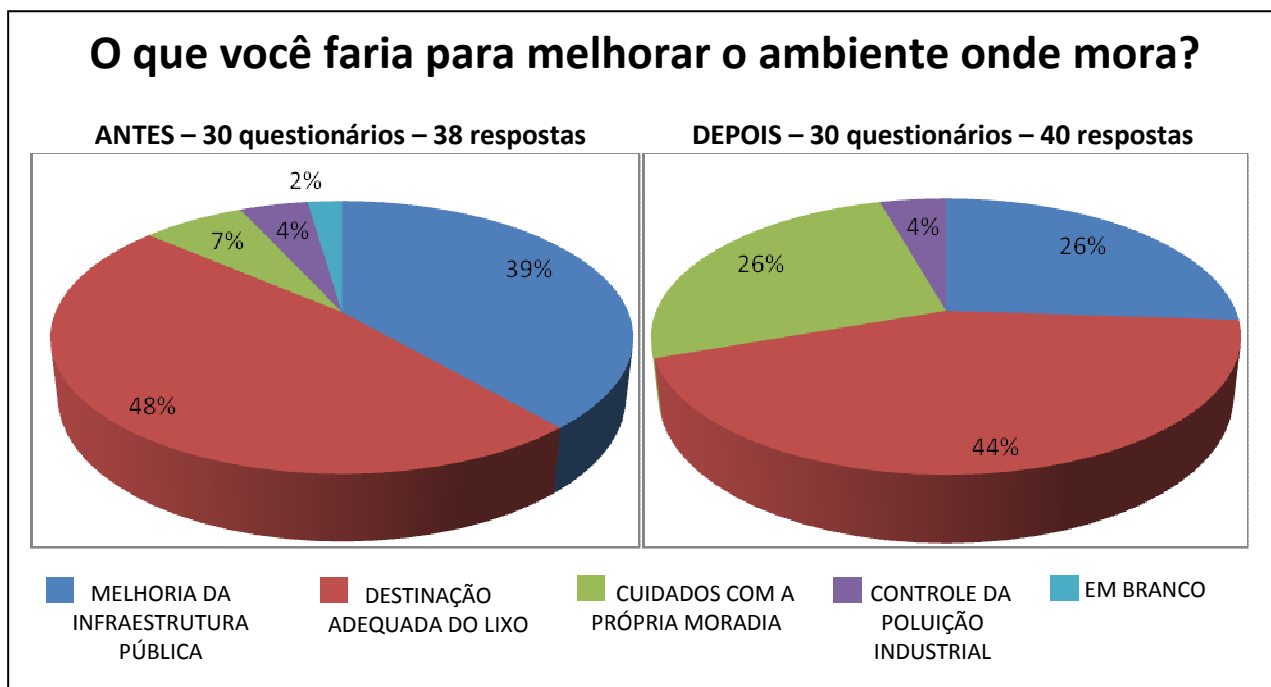
DEPOIS – 30 questionários – 40 respostas



| CATEGORIAS | Exemplos de respostas | |
|-----------------------------------|--|---|
| | ANTES | DEPOIS |
| ■ POPULAÇÃO NÃO COLABORA | <i>Jogam lixo na rua; jogam lixo no terreno; queimam folhas; queimam lixo.</i> | <i>Jogam lixo em qualquer lugar; a gente tem que ter cuidado.</i> |
| ■ FALTA DE INFRAESTRUTURA PÚBLICA | <i>Esburacado; cheio de lama; mal iluminado; esgoto passando na rua.</i> | <i>Tem muito buraco; vala no meio da rua.</i> |
| ■ COLETA DE LIXO INEXISTENTE | <i>Muito sujo; lixo espalhado; sem gari para limpar a rua.</i> | <i>Não tem caminhão de lixo; a rua é uma lixeira.</i> |
| ■ SATISFAÇÃO COM A MORADIA | <i>Casa limpa; quintal grande e capinado; cheio de árvore e sem mato.</i> | <i>Minha casa é limpa; o quintal é capinado.</i> |
| ■ POLUIÇÃO INDUSTRIAL LOCAL | <i>Cheiro que dá dor de cabeça e no nariz</i> | <i>Muito poluído.</i> |

Figura 23: Os gráficos apresentam frequência percentual das categorias de análise criadas a partir das concepções sobre ambiente de 30 alunos do 6º ano da Escola Municipal Presidente Costa e Silva, em Duque de Caxias, Rio de Janeiro, com idades entre 11 e 16 anos, antes e depois das atividades de Educação Ambiental e da instalação da subcobertura térmica na sala beneficiada. O quadro mostra exemplos de respostas à pergunta “Como você vê o ambiente onde mora?”, cujas respostas foram distribuídas nas diferentes categorias de análise.

A Figura 24 apresenta a análise dos dados obtidos quando os alunos foram questionados sobre o que fariam para melhorar o ambiente onde moram.



| CATEGORIAS | Exemplos de respostas | |
|--|--|---|
| | ANTES | DEPOIS |
| ■ MELHORIA DA INFRAESTRUTURA PÚBLICA | <i>Colocar esgoto; asfaltar as ruas.</i> | <i>Colocar esgoto; asfaltar as ruas; construir uma praça</i> |
| ■ DESTINAÇÃO ADEQUADA DO LIXO | <i>Tiraria o lixo; limpava as ruas.</i> | <i>Fazer reciclagem; usar o que jogar no lixo para fazer outra coisa.</i> |
| ■ CUIDADOS COM A PRÓPRIA MORADIA | <i>Reformar; limpar as paredes.</i> | <i>Na minha casa nada; Cuidar; pintar; reformar.</i> |
| ■ CONTROLE DA POLUIÇÃO INDUSTRIAL | <i>Não soltar fumaça nas fábricas.</i> | <i>Não soltar fumaça nas fábricas.</i> |

Figura 24: Os gráficos apresentam frequência percentual das categorias de análise criadas a partir das concepções sobre ambiente de 30 alunos do 6º ano da Escola Municipal Presidente Costa e Silva, em Duque de Caxias, Rio de Janeiro, com idades entre 11 e 16 anos, antes e depois das atividades de Educação Ambiental e da instalação da subcobertura térmica na sala beneficiada. O quadro mostra exemplos de respostas à pergunta “O que você faria para melhorar o ambiente onde mora?”, cujas respostas foram distribuídas nas diferentes categorias de análise.

A redução percentual das respostas atribuídas à categoria “MELHORIA DA INFRAESTRUTURA PÚBLICA” (de 39% para 26%), nos questionários aplicados antes e após as atividades de Educação Ambiental, demonstra que os alunos minimizam a responsabilidade do poder público pela qualidade do ambiente onde moram. Paralelamente, o aumento percentual da categoria “CUIDADOS COM A PRÓPRIA MORADIA” (de 7% para 26%) aponta que os alunos passam a reconhecer a importância de se cuidar focalmente de suas próprias residências como um fator de melhoria da qualidade do ambiente onde moram.

Mais uma vez, fica evidente o incômodo causado pela falta de “DESTINAÇÃO ADEQUADA DO LIXO”, o que permanece como a categoria com maior índice percentual (48% - antes; 44% - depois) como solução apontada para melhoria do ambiente onde moram. Porém, percebe-se uma mudança conceitual na percepção sobre qual seria a destinação adequada do lixo. No primeiro questionário, verificamos uma forte tendência à reclamação sobre a falta de coleta pública de lixo, enquanto no segundo questionário notamos a presença marcante de sugestões para essa destinação, como a reciclagem e a reutilização de materiais.

O percentual de respostas na categoria “CONTROLE DA POLUIÇÃO INDUSTRIAL” percentual permaneceu o mesmo (4%) e foi verificado que as reclamações foram apontadas por alunos que moravam ao lado de duas fábricas e, portanto, muito afetados pelo problema.

VI. DISCUSSÃO

A compreensão da complexidade da crise socioambiental só é possível quando se percebe a relação permanente entre processos locais vividos pelas populações e as transformações de ordem econômica, política e cultural no mundo globalizado. Um dos objetivos do presente trabalho foi captar as percepções e concepções dos alunos da Escola Municipal Presidente Costa e Silva, em Duque de Caxias, na Baixada Fluminense, sobre os ambientes onde estudam e moram. Considerando que a escola é um espaço fundamental na formação da cultura de sujeitos sociais, assumimos como pressuposto de trabalho o enorme valor da discussão sobre questões socioambientais locais e globais, relacionadas à saúde e que fazem parte do dia a dia dos alunos. Entendemos, ainda, que a valorização de experiências e de saberes prévios associada à incorporação de novos saberes contribuem para “empoderar” indivíduos para executar

ações positivas na luta pelo direito a uma vida com qualidade. O “empoderamento” é o processo pelo qual as pessoas, as organizações, as comunidades tomam controle de seus próprios assuntos, de sua própria vida, tomam consciência da sua habilidade e competência para produzir, criar e gerir seus destinos.

Paulo Freire assinala que:

“O ato da liberdade mais sublime e revolucionário do homem, transformado em sujeito social, é emitir a crítica, propor soluções e responsabilizar-se pelas consequências de ambas as ações”. (Freire, 1996, p.28)

Dominantemente, as referências culturais contemporâneas são influenciadas pelo consumismo, o que provoca um grande ônus social e ambiental, percebidos nas permanentes violações dos direitos individuais e coletivos (Fensterseifer, 2009). Os professores podem e devem, nas suas práticas cotidianas, questionar junto aos seus alunos esses padrões consumistas, que são agressivos aos ambientes, levando-os a relacionar essas questões com a urgente necessidade de buscar soluções coletivas e sustentáveis. Neste trabalho, buscamos trazer à tona assuntos relevantes para a vida dos alunos participantes, trabalhando com situações que envolvem temas como lixo, ambiente e saúde, e avaliando possibilidades de equacionar problemas através do envolvimento e do esforço da própria comunidade escolar. Um ambiente sustentável e o acesso à saúde não podem ser entendidos como dádivas das sociedades, mas como direitos. Na escola, a reflexão sobre temas relacionados ao ambiente e à saúde, embasada pelo olhar dos direitos humanos deve estar associada a uma prática educativa que considere as diferentes situações da realidade sociocultural, suas contradições e a diversidade de valores.

Segundo o MEC, a aprendizagem de atitudes e valores, intrínseca à Educação Ambiental, é pouco explorada do ponto de vista pedagógico (Brasil, 1996). Conhecer os problemas ambientais e saber de suas consequências desastrosas para a vida humana é importante para promover uma atitude de cuidado e atenção a essas questões, bem como valorizar ações preservacionistas e que proponham a sustentabilidade como princípio para a construção de normas que regulamentem as intervenções econômicas. A Educação Ambiental é a incorporação de critérios socioambientais, ecológicos, éticos e estéticos, nos objetivos didáticos da educação (Medina & Santos, 1999). Ela busca

construir novas formas de pensar, incluindo a compreensão da complexidade e das emergências e inter-relações entre os diversos subsistemas que compõem a realidade.

O tema “lixo”, um dos objetos de discussão deste trabalho, é recorrente nas escolas. Porém, é necessário o cuidado de, ao se tratar dessa questão, evitar uma abordagem superficial que desconsidere as implicações de natureza econômica que explicam o problema. Faz-se necessário romper com a ingenuidade de práticas que, por abordarem apenas um aspecto, podem terminar, equivocadamente, reforçando comportamentos consumistas. Por exemplo, campanhas de reciclagem do lixo que promovam coleta de latinhas de alumínio ou de embalagens Longa Vida, que não sejam acompanhadas de um trabalho crítico, terminam por contribuir para o aumento do consumo desses produtos, causa inicial da geração do lixo. Mayer (1998) discute que iniciativas nas escolas visando à construção de uma consciência ecológica devam se basear em reflexões sobre as práticas e os valores e não somente sobre as ações, incluindo-se aí a questão do consumismo crescente da sociedade. Nesta mesma linha de raciocínio, Dib-Ferreira (2005) acredita que a solução dos problemas relacionados ao acúmulo de lixo precisa passar pelo enfrentamento da relação entre o consumo e a consequente geração de resíduos que impactam o ambiente.

O presente trabalho propôs abordar a reutilização de material descartável usado e destinado ao lixo (embalagens Longa Vida) para construção de subcoberturas isolantes térmicas visando à melhoria do conforto térmico e da estética de salas de aula carentes de infraestrutura física da Escola Presidente Costa e Silva. Partimos do princípio que a reutilização de material descartável promove a redução do volume de lixo e, dessa forma, contribui para a preservação ambiental. Todas as atividades desenvolvidas contaram com a participação efetiva dos alunos, oferecendo a esses uma dinâmica de valorização do trabalho em equipe, de disciplina, de criatividade e de respeito às habilidades individuais.

Durante as várias atividades de Educação Ambiental realizadas com alunos com idades entre 11 e 16 anos da Escola Municipal Presidente Costa e Silva, no município de Duque de Caxias, Rio de Janeiro, destacavam-se os debates, ocasião em que era possível discutir as concepções e percepções desses alunos sobre questões ambientais, perpassando por situações que afetam o ambiente de forma globalizada, como o “Aquecimento Global” e também situações locais, como, por exemplo, a falta de destinação adequada para o lixo urbano.

Apresentamos, a seguir, alguns pontos relevantes para a compreensão do contexto social ao qual pertence a grande maioria dos alunos que participaram deste trabalho, a começar pelas características geográficas e históricas do local onde vivem e estudam, que é o bairro denominado Capivari, na periferia de Duque de Caxias, Baixada Fluminense, Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

Segundo estudo realizado por Monteiro (2007), identificam-se em depoimentos dos moradores de Capivari, relatos onde adjetivos como abandonado, esquecido, largado, sujo, dentre outros, são usados com frequência. Ainda de acordo com este autor, estas qualificações estão em plena sintonia com a realidade visível do local. Em Capivari, ações do poder público efetivamente nunca chegaram e a paisagem revela partes de épocas diversas da história de ocupação proletária da Baixada Fluminense. No que diz respeito à educação, somente três colégios municipais e cinco estaduais (CIEPs) atendem às crianças do bairro. Por outro lado, como professor da Escola Municipal Presidente Costa e Silva, o autor deste trabalho vivencia a dura realidade de ter como alunos crianças com poucas perspectivas de mudanças do cenário sociocultural em que vivem. Há casos de alunos, que por razões diversas, apresentam deficiências de alfabetização, o que compromete o processo de aprendizagem. Para alguns, o trabalho começa cedo. O aparente imobilismo da situação em que vivem pode ser exemplificado por relatos de alunos que afirmaram jamais ter ido ao centro de Duque de Caxias e só conhecem o entorno do Capivari.

Durante o desenvolvimento do presente trabalho, uma das nossas estratégias educativas constituiu-se em realizar debates com os alunos para tratar de temas de interesse específico. A literatura aponta inúmeros argumentos a favor desta estratégia em particular, algumas das quais discutiremos a seguir. O debate está centrado no exercício da argumentação que, segundo De Chiaro e Leitão (2005), é vista como uma atividade social discursiva que se realiza pela justificação de pontos de vista e consideração de perspectivas contrárias (contra-argumento) com o objetivo último de promover mudanças nas representações dos participantes sobre o tema discutido. Embora o confronto entre argumento e contra-argumento não garanta mudanças de ponto de vista, para Leitão (2000), o processo é pré-requisito fundamental para que mudanças de perspectiva possam ocorrer. A prática da argumentação, embora ocorra em contextos sociais diversos e constitua recurso privilegiado de mediação em processos de construção de conhecimento (Leitão, 2000), em sala de aula acreditamos que possa contribuir muito para a aprendizagem de ciências e para a formação do cidadão crítico e

responsável. A realização de debates em sala de aula oferece aos alunos a oportunidade de expor suas ideias prévias a respeito de fenômenos e conceitos científicos, num ambiente estimulante. Para Capecchi e Carvalho (2000), é necessária a criação de espaços onde os alunos possam falar e, através da fala, tomar consciência de suas próprias ideias, além de aprenderem a se comunicar com base num gênero científico escolar.

O debate como estratégia cria um ambiente propício para que os alunos aprendam a argumentar, isto é, que se tornem capazes de reconhecer as afirmações contraditórias e aquelas que dão suporte às afirmações. Da mesma forma, é importante que os alunos percebam que as ideias, quando debatidas coletivamente, podem ser reformuladas através da contribuição dos colegas. O movimento da troca de ideias e da construção de conhecimentos é reforçado durante um debate e, deste modo, os alunos têm a chance de compreender melhor o caráter coletivo e dinâmico do trabalho científico. Estas são habilidades que contribuem muito para a formação do cidadão crítico, capaz de tomar decisões relevantes frente aos problemas sociais. O envolvimento e a participação dos alunos refletiram uma boa aceitação dos temas debatidos. O modelo pedagógico utilizado em todas as etapas buscava incentivar o aluno não somente a adquirir novos conhecimentos, mas, principalmente, a relacioná-los com a realidade que o cerca, encontrando, desta forma, significados na sua aprendizagem. Para tal, procuramos nos inspirar no trabalho de César Coll e colaboradores (1992), que apresenta algumas sugestões de técnicas de intervenção para a mudança de atitudes de alunos, tais como: dramatizações, diálogo, discussões, exposições em público e tomada de decisões. Todas essas técnicas têm como objetivo principal conseguir que os ensinamentos permaneçam nos alunos, que influenciem uma reflexão sobre suas atitudes e valores diante das diversas situações que irá enfrentar em sua vida.

Além dos debates, várias atividades práticas foram realizadas durante o desenvolvimento de nosso trabalho, numa proposta de valorização do trabalho em equipe. A primeira atividade prática foi realizada na forma de campanha para a arrecadação de embalagens Longa Vida. O recolhimento de cerca de 1000 embalagens, em três semanas, indicou engajamento dos alunos e serviu de estímulo para que percebessem que a realização de tarefas, aparentemente grandes, é viável quando feitas em conjunto. Foi também realizada uma gincana cultural e esportiva, onde uma das tarefas consistia em arrecadar caixas de leite vazias. A gincana foi realizada em três dias

consecutivos, num clima festivo e de integração, e envolveu a direção da escola, professores, funcionários e alunos. O prêmio para a turma vencedora da gincana foi um passeio ao Jardim Zoológico. A realização de trabalhos em equipe é cada vez mais valorizada, tanto em contexto de educação formal como na vida profissional. O trabalho em equipe ativa a criatividade e, em grande parte das vezes, produz resultados melhores do que o trabalho individual, principalmente quando se integra habilidades complementares dos integrantes do grupo (Costa, 2005).

Após os debates e campanha para coleta de embalagens cartonadas descartáveis Longa Vida, realizamos junto com os alunos as etapas de planejamento, confecção, pintura, decoração e instalação das mantas isolantes térmicas abaixo do telhado de uma das salas da escola Presidente Costa e Silva. Além de propor uma solução para diminuir as altas temperaturas dentro da sala de aula, a confecção da manta isolante térmica permitiu trabalhar na prática com os alunos a ideia da reutilização do lixo e dos benefícios que esse tipo de ação pode trazer para o ambiente. Vale registrar, aqui, iniciativa de valorização da prática de reutilização de materiais destinados ao lixo, a qual foi noticiada pela mídia. Em reportagem do jornal “O Globo” de 08/03/2009, na série “O Rio é legal”, a protética Sheila Santos, além de dar palestras em escolas públicas de comunidades carentes sobre higiene bucal, ensina como confeccionar móveis com material reciclado. Na reportagem de capa do jornal, é mostrado um cômodo com diversos tipos de artesanatos feitos com material reutilizado, inclusive uma subcobertura de teto construída a partir da reutilização de embalagens Longa Vida. Também, identifica-se a existência de várias ONGs que realizam trabalhos de educação não formal, tendo por base a reutilização de materiais na confecção de brinquedos, artesanatos e móveis. Entretanto, sem desvalorizar tais iniciativas, os dados mostram que os números da reutilização e reciclagem do lixo no Brasil são muito tímidos. Apenas cerca de 3% do lixo dispensado é reciclado (Cempre, 2008). O nosso trabalho, portanto, pretendeu contribuir com ações que possam discutir e enfrentar essa questão no ensino formal, a partir de uma proposta integrada teórica e prática de Educação Ambiental.

Em nosso trabalho, buscamos conhecer as concepções dos alunos sobre ambiente antes e após a realização das atividades, através da aplicação de questionários, a fim de avaliarmos possíveis mudanças conceituais dos alunos.

Consideramos particularmente interessante discutir, aqui, a evolução nas concepções dos alunos à pergunta “O que você entende por ambiente?”, os quais

estiveram envolvidos em todas as etapas do trabalho. Antes do início das atividades, identificamos, nas respostas, duas categorias predominantes: a vinculação de ambiente a natureza (32%) e a qualidade de vida (47%). Como natureza, os alunos faziam referências a paisagens, fenômenos naturais e seres vivos isolados do ambiente físico. Como qualidade de vida, eles se referiam a cuidados necessários para garantia da saúde e também para melhoria da estética e da qualidade do ambiente. Estes resultados podem ser possivelmente interpretados a partir de uma leitura da realidade do bairro onde os alunos moram e estudam. Embora em área muito carente, o bairro Capivari no município de Duque de Caxias fica próximo à Serra de Petrópolis e ainda é possível encontrar trechos de Mata Atlântica nas imediações. Os alunos, mesmo que à distância, observam este cenário e tem contato com algumas espécies típicas desse bioma, como gambás, diferentes tipos de aves e macacos. Essa concepção dos alunos, segundo Tuan (1983), é caracterizada por um sentimento de afeto que o indivíduo tem com o lugar em que vive. Por outro lado, os inúmeros problemas de infraestrutura do bairro onde moram estão representados nas respostas de alguns alunos que percebem as limitações e dificuldades da vida no local e anseiam por melhorias. Ao longo da estrada principal que corta o Bairro Capivari há muita vegetação inútil, de maneira que o mesmo não é demograficamente bem ocupado. Os lotes vazios preenchem quase a totalidade dos quarteirões inundados constantemente por água de chuva empoçada ou pelos diversos cursos d'água assoreados em alguns pontos (Monteiro, 2007). Terrenos e córregos cheios de lixo, como sofás, carcaças de automóveis e vasos sanitários, são comuns na região. Após a realização das atividades de Educação Ambiental com esses mesmos alunos, é interessante observar que a tendência dos mesmos a vincular concepções sobre ambiente a qualidade de vida passou de 47% para 89%. Este aumento significativo aponta para uma maior percepção dos problemas locais que, uma vez solucionados, podem melhorar a qualidade de vida. Possivelmente, o aumento percentual desta categoria de respostas é resultado dos debates realizados sobre problemas ambientais e também das atividades práticas que proporcionaram melhorias físicas na sala de aula ocupada por estes alunos.

Adicionalmente ao conforto térmico conferido pela subcobertura construída pelos alunos e instalada no telhado, é fato que a reforma da sala de aula, realizada durante o desenvolvimento de nosso trabalho com recursos da Faperj, proporcionou aos seus usuários um novo ambiente positivamente impactado quanto à limpeza e higiene e, conseqüentemente, mais adequado ao estudo. É interessante constatar a partir dessa

nova realidade uma mudança na percepção dos alunos em relação ao local onde estudam. Esta observação é particularmente identificada nas respostas dos alunos à questão “O que você acha do ambiente onde estuda?”. Antes da realização das atividades de Educação Ambiental, 20% das respostas estavam relacionadas à higiene, sendo que, todas, faziam referência negativa ao tema. Após a realização das atividades, houve um aumento de 15% nas referências a higiene, perfazendo o total de 35% de respostas relativas ao assunto, porém, desta vez, 88% dessas respostas tratavam o assunto positivamente. Consideramos que a humanização da sala de aula em questão passou a chamar a atenção dos alunos para o quanto é mais agradável ocupar ambientes limpos e arrumados, o que despertou neles um sentimento de afeição pela “nova” sala de aula. Segundo França (2006), a humanização do ambiente escolar é importante, tanto física quanto psicologicamente, na medida em que se faz a integração entre a promoção da beleza, da funcionalidade e da saúde com a preocupação de proporcionar incentivo à dignidade e à cidadania. Nesta mesma linha de pensamento, Barros *et al* (2005 *apud* Blower e Azevedo, 2008) reforçam que as sensações de conforto dos usuários no ambiente construído são mais do que reações fisiológicas, visto que desempenham também papel cultural, simbólico e sensorial. Ainda segundo estes autores, as sensações de conforto traduzidas pelas reações fisiológicas do corpo humano associam-se às sensações de conforto psicológico, que se traduzem em reações de apego ou de desprezo ao lugar.

Sauvé e Sato (2000) fizeram a associação de diferentes abordagens e estratégias pedagógicas às representações de indivíduos ou de grupos sociais e aos objetivos atribuídos à Educação Ambiental. Se o ambiente é representado pela natureza, as estratégias educacionais deverão incluir atividades de imersão na natureza como visitação às áreas protegidas, com vegetação nativa e vivências no ambiente natural, entre outras. Se o ambiente é representado como um problema, a abordagem é de estudo de casos e resolução de problemas. Se visto como um projeto comunitário com comprometimento, a abordagem será participativa. Portanto, conhecer o que pensam os alunos ou outros públicos sobre ambiente tem sido apontado pela literatura como estratégia de fundamental importância para se direcionarem ações e propostas em Educação Ambiental (Reigota, 1991; Carvalho et al., 1996)

Durante o desenvolvimento de nosso trabalho, a partir de uma proposta de integração das disciplinas e de seus respectivos professores, foram realizadas em sala de aula oficinas de matemática, artes, geografia e ciências. Nesta proposta, utilizamos

como tema gerador a reutilização de materiais descartáveis e a consequente redução de volume de lixo.

Os temas geradores de ensino baseiam-se em uma proposta metodológica fundamentada na teoria dialética do conhecimento (Freire, 1987). Nessa epistemologia, extraída da postura de Freire frente ao conhecimento, a teoria fala da prática e a prática é enriquecida pela teoria: ambas estão simultaneamente presentes, dialeticamente relacionadas. Não existe a prática sem sua formulação teórica nem a teoria sem sua concreção prática. Um exemplo dessa relação dialética entre teoria e prática foi vivenciado durante a oficina de matemática em nosso trabalho. Quando questionados sobre a quantidade de caixas necessárias para construir as mantas isolantes térmicas e fazer a subcobertura para a sala de aula que seria beneficiada, um dos alunos disse que sabia “mais ou menos” como fazer os referidos cálculos. Foi, então, que numa lógica própria de raciocínio, o aluno compartilhou com a turma e o professor como havia aprendido no convívio com o pai, que é pedreiro de profissão, o cálculo de número de peças de cerâmica para revestimento de uma determinada área. O aluno percebeu que poderia usar o mesmo raciocínio para resolver o desafio que o professor apresentava.

Experiências como esta, vividas em sala de aula, valorizam os saberes prévios dos alunos e elevam sua autoestima, fazendo com que se sintam capazes de contribuir para a resolução dos problemas apresentados e mais à vontade para participar das discussões e atividades, passando a atuar como multiplicadores daquele conhecimento, ao compartilhar seus saberes com os colegas. Assim também nos aponta outros autores que reconhecem que o aluno desempenha papel ativo no processo de aprendizagem ao apresentar condições de relacionar o novo conteúdo a seus conhecimentos prévios, e que o professor se torna o responsável por proporcionar condições e situações para que o aluno transforme e desenvolva em sua mente um processo cognitivo mais significativo (Vigotsky, 1977; Merazzi e Oaigen, 2008). Ausubel (1963) também preconiza que o conhecimento anterior resultará num "ponto de ancoragem" onde as novas informações irão encontrar um modo de se integrar a aquilo que o indivíduo já conhece. Isto significa que, no papel de educadores, temos a necessidade de identificar estes conhecimentos para que se possa, então, estabelecer as conexões que deverão ajudar os alunos no desenvolvimento de uma cidadania crítica e responsável. Como fazer para tornar atrativo, estimulante, útil e, ao mesmo tempo, educativo, assuntos de suma importância para a formação de cidadãos críticos e responsáveis?

Vários autores precursores de métodos ativos da educação, entre eles Freire, Piaget e Vigotsky, destacaram a importância que os métodos lúdicos proporcionam à educação, pois nos momentos de maior descontração e desinibição, oferecidos pelas atividades práticas, as pessoas se desbloqueiam e se descontraem, o que proporciona melhor integração do grupo, facilitando a aprendizagem. Nas atividades lúdicas, não se pode prescindir do compromisso e da responsabilidade, ao contrário, ambos devem ser valorizados ativando, conseqüentemente, o pensamento e a memória, além de criar oportunidades de expansão das emoções, das sensações de prazer e da criatividade (Santana, 2005).

Em nosso trabalho, as atividades práticas de planejamento, confecção, pintura, decoração e instalação das mantas isolantes térmicas constituíram momentos de integração, ajuda mútua, demonstração de habilidades, esforço, criatividade e prazer para os alunos. Pudemos perceber o compromisso e a responsabilidade dos alunos em todas elas, chamando atenção, em particular, a atividade em que as caixas descartáveis foram coladas para construir as mantas que posteriormente seriam penduradas no teto da sala de aula. Depois de orientados sobre a maneira como a colagem deveria ser realizada, todos se preocuparam em fazer tudo corretamente. Em certos casos, alguns alunos se encarregavam de corrigir o colega, que, por sua vez, só concordava quando compreendia o que estava errado. Este tipo de atitude demonstrava que, além de exercitar capacidade de argumentação, os alunos também aprendiam a ceder, ao reconhecerem o erro. Todas as atividades transcorreram em clima de descontração, satisfação e prazer, especialmente quando os alunos percebiam a materialização da sua obra. Do ponto de vista da educação formal, o nosso trabalho buscou conciliar alguns conteúdos específicos da grade curricular com uma prática lúdica que ajudou a despertar o interesse dos alunos. Quando o aluno realiza atividades práticas, estabelece relações emocionais e pessoais que influenciam o processo de aprendizagem, pois se torna sujeito ativo desse processo. Isso significa que ele vai aprender enquanto brinca. Como atividade física e mental que mobiliza as funções e operações, a ludicidade aciona as esferas motora e cognitiva e, à medida que gera envolvimento emocional, apela para a esfera afetiva. Assim sendo, vê-se que a atividade lúdica se assemelha à atividade artística, como um elemento integrador dos vários aspectos da personalidade. Uma vez que o lúdico estimula e integra as esferas motora, cognitiva e afetiva, ao se trabalhar o lado emocional do aluno é possível impactar positivamente o processo de ensino e aprendizagem (Maturana, 1995).

Vários estudos sobre ludicidade comprovam que atividades práticas, além de ser fonte de prazer e descoberta para o aluno, podem representar a tradução do contexto sócio-histórico refletido na cultura, podendo contribuir significativamente para o processo de construção do conhecimento como mediador da aprendizagem (Melo, 2005). Aprender e ensinar brincando enriquecem as visões do mundo e as possibilidades de relacionamento e companheirismo, de socialização e troca de experiências, de conhecimento do outro e respeito às diferenças e de reflexão sobre as ações (Cabrera & Salvi, 2005).

As atividades prazerosas agem no organismo causando sensação de liberdade e espontaneidade e, assim, o lúdico facilita a aprendizagem pelo seu próprio significado, pois os mecanismos para os processos de descoberta são amplificados (Negrine, 1998). Através de atividades lúdicas, o educador pode oferecer diversas oportunidades para que os alunos elaborem seus modelos mentais, respeitando suas principais habilidades. Essas atividades, quando bem exploradas, oportunizam a troca de saberes, a socialização e o desenvolvimento pessoal, social e cognitivo. Esse conjunto de fatores é essencial para a construção de uma relação próxima entre alunos e professores (Santana, 2005).

A ideia de unir o lúdico à educação difundiu-se, principalmente, a partir do movimento da Escola Nova e da adoção dos chamados "métodos ativos" (Teixeira, 1995). No entanto, esta idéia não é tão nova e nem tão recente quanto possa parecer.

"em 1632, Comenius terminou de escrever sua obra Didactica Magna, através da qual apresentou sua concepção de educação. Ele pregava a utilização de um método de acordo com a natureza e recomendava a prática de jogos, devido ao seu valor formativo". (Teixeira 1995, p. 39)

Portanto, grandes educadores do passado já reconheciam a importância das atividades lúdicas no processo de ensino-aprendizagem.

Do ponto de vista construtivista, educar implica em proporcionar situações de ensino-aprendizagem, nas quais a pessoa entre em conflito e se veja obrigada a atualizar seus esquemas mentais e afetivos e a explicitar seus preconceitos, conseguindo, assim, construir outros esquemas mais complexos e estruturados (Fosnot, 1998). Ou seja, uma

aprendizagem que proporciona uma memória compreensiva, um conhecimento que se “enlaça” com aquilo que já se sabe. Entendemos que nosso trabalho se alinha com esse pensamento. Fundamentalmente, pretendíamos aproveitar o ato de confeccionar as mantas isolantes térmicas a partir de material reutilizado para explorar saberes prévios dos alunos e construir novas possibilidades de compreensão das intrincadas relações sociais e ambientais. Durante o desenvolvimento deste nosso trabalho, vários conteúdos didáticos foram trabalhados, além de procedimentos e valores necessários para se difundir conceitos de Educação Ambiental e Cidadania. Além da participação de alunos e professores, valorizamos o envolvimento de demais profissionais que atuam na escola (diretores, pedagogos, pessoal de secretaria e da limpeza) numa proposta de intervenção para a melhoria da qualidade de vida da coletividade.

VII. CONCLUSÕES

Considerando os resultados do presente trabalho, podemos concluir que:

- A construção de mantas isolantes térmicas a partir da reutilização de embalagens cartonadas Longa Vida para utilização como painéis, cortinas ou subcoberturas de telhados revelou-se como atividade prática, lúdica e facilitadora para se trabalhar questões relacionadas à Educação Ambiental em escolas do ensino fundamental.
- A estratégia de envolver a comunidade escolar como um todo permitiu realizar com sucesso atividades práticas que geraram um produto para a escola na forma de construção e instalação de subcobertura isolante térmica para sala de aula, as quais foram deflagradas a partir de campanha de coleta e reutilização de embalagens cartonadas Longa Vida que seriam destinadas ao lixo.
- A proposta de realização de atividades práticas e lúdicas objetivando a melhoria física do ambiente foi capaz de sensibilizar e envolver a participação significativa e espontânea de alunos.

- No ensino fundamental, a proposta de reutilização de material descartável para confecção de um produto útil para melhoria da qualidade de vida revelou-se facilitadora para se tratar de forma interdisciplinar temas de interesse da Educação Ambiental, integrando conteúdos específicos de diferentes disciplinas, entre elas Ciências, Português, Geografia, Artes e Matemática.
- A participação em todas as etapas de desenvolvimento do trabalho que resultou na melhoria das condições estéticas e do conforto térmico da sala de aula que utilizavam aguçou nos alunos o senso de comprometimento e de responsabilidade pela conservação da mesma, comportamentos importantes para desenvolvimento da cidadania.
- Identificaram-se mudanças consideráveis nas percepções sobre ambiente dos alunos dos 6º e 7º anos do ensino fundamental que participaram das atividades propostas neste trabalho, das quais se destaca que 89% dos alunos passaram a associar ambiente a qualidade de vida contra 47% dos alunos antes do início das atividades propostas.
- Nossa estratégia de Educação Ambiental permitiu conciliar atividades educativas no ensino formal com a geração de produtos úteis à melhoria da qualidade de vida e do ambiente.

VIII. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o desenvolvimento do presente trabalho, acreditamos ter oferecido aos alunos e professores envolvidos a oportunidade de aliar atividades escolares interdisciplinares a situações de melhoria do ambiente escolar e do processo ensino-aprendizagem. Na sala de aula, a confecção das mantas (nas formas de forros, cortinas ou persianas) constituiu-se em atividade geradora de integração entre várias disciplinas como, por exemplo: ciências (experimentos de registro de temperaturas na presença e ausência das mantas térmicas; importância da reciclagem e do reaproveitamento de materiais na preservação do ambiente); matemática (cálculos - área a ser coberta e

número necessário de caixas a serem usadas para tal, gráficos de oscilações de temperaturas na presença e ausência das mantas térmicas); artes (pintura, decoração, estética); português (painel para exposição de trabalhos, mensagens, poesias, etc.); geografia (desenvolvimento sustentável, cidadania, responsabilidade social).

Esperamos que, a partir de ações de divulgação e multiplicação de nosso trabalho, o mesmo possa vir a contribuir para gerar os seguintes benefícios diretos ou indiretos, entre outros: melhoria da estética e do conforto térmico do ambiente escolar carente de infraestrutura; contribuição para o aumento da frequência dos alunos e seu rendimento acadêmico; facilitação da aprendizagem, a partir de atividades práticas e interdisciplinares; possibilidade de expansão desta iniciativa de forma a beneficiar outras escolas e, até mesmo, residências de alunos e funcionários; fomento de mudanças comportamentais que favoreçam a preservação do ambiente.

IX. REFERÊNCIAS

Ausubel DP. The physiology of meaningful verbal learning. New York: Grune and Stratton; 1963.

Angelini AL, Netto SP, Rosamilha N. Análise de conteúdo da psicologia educacional *Psicol. Esc. Educ.*, Campinas; 2001, 5(1).

Bardin L. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70; 1977.

Becker F. Educação e Construção do Conhecimento. Porto Alegre: ArtMed; 2001.

Blower HCS, Azevedo GAN. A influência do conforto ambiental na concepção da unidade de educação infantil: uma visão multidisciplinar. [acesso em jan 2010]. Disponível em: <www.usp.br/nutau/CD/137.pdf>.

Brasil. Congresso Nacional. Lei número 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Lex coleção magistério, Rio de Janeiro, 2. ed., p. 7, dez 1996.

Brasil. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. Orientações Curriculares para o Ensino Médio - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Vol 2, 135p, 2006.

Buarque C. Desenvolvimento sustentável. Brasília: UNB, 1994.

Cabrera WB, Salvi R. A ludicidade no Ensino Médio: Aspirações de Pesquisa numa perspectiva construtivista. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 5. Atas; 2005.

Carvalho LM, Trajber R, Manzochi LH. Enfoque pedagógico: conceitos, valores e participação política. In: Trajber, R. & Manzochi, L H. (ed.). Avaliando a Educação Ambiental no Brasil: materiais impressos. Ed. Gaia, São Paulo, Brasil, p.77-119; 1996.

Capecchi MCVM, Carvalho AMP. Interações discursivas na construção de explicações para fenômenos físicos em sala de aula. Atas do VII EPEF, Florianópolis; 2000.

CEMPRE, Compromisso Empresarial para Reciclagem. [acesso em jan 2008]. Disponível em: <http://www.cempre.org.br/serv_mercado.php> .

CEMPRE, Compromisso Empresarial para Reciclagem. [acesso em fev 2009]. Disponível em:
<http://www.cempre.org.br/fichas_tecnicas.php?lnk=ft_emp_longa_vida.php> .

Coll C, Pozo JI, Sarabia B, Valls E. Os conteúdos na reforma: ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes. Porto Alegre: Artes Médicas. 1992.

Costa FCX. Trabalho em Grupo entre Alunos de Cursos de Administração: uma Utopia?. Revista Brasileira de Gestão de Negócios: publicação quadrimestral da FECAP – São Paulo: Fundação Escola de Comércio Álvares Penteado. v. 7, n.19, p. 36-4, set/dez 2005.

De Chiaro S, Leitão S. O papel do professor na construção discursiva da argumentação em sala de aula. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 18(3), p.350-357; 2005.

Dias GF. Educação Ambiental: princípios e práticas. São Paulo: Gaia; 1998.

Dib-Ferreira DR. As Diversas Visões do Lixo. Dissertação de Mestrado em Ciência Ambiental. Universidade Federal Fluminense; 2005.

Dicionário Aurélio on line. [acesso em dez 2009]. Disponível em:
<<http://www.dicionariodoaurelio.com>>.

Ebenezer JV. Making chemistry learning more meaningful. *Journal of Chemical Education*. 1992; 69(6), 464-67.

Eigenheer EM, Ferreira JA, Adler RR. Reciclagem : mito e realidade. 1 ed. Rio de Janeiro: In-Folio; 2005.

Estado de São Paulo. Caixinhas de Longa Vida deixam a casa mais fresca. São Paulo, 2004. [acesso em ago 2010]. Disponível em:
<<http://www.setorreciclagem.com.br/modules.php?name=News&file=print&sid=23>>.

Estamira [filme]. Diretor Marcos Prado. Rio de Janeiro: Zazem Produções Audiovisuais, 2005. color e p&b son 115 min [cenas congeladas em computador].

Fensterseifer T. A responsabilidade do Estado pelos danos causados às pessoas atingidas pelos desastres ambientais ocasionados pelas mudanças climáticas: uma análise à luz dos deveres de proteção ambiental do Estado e da correspondente proibição de insuficiência na tutela do direito fundamental ao ambiente. Pará: Revista de Direito Ambiental; n54, Jun 2009.

Fosnot CT. Construtivismo: teoria, perspectivas e prática pedagógica. Porto Alegre: Artes Médicas; 1998.

França, KB. Relações Estéticas, Criação e Imaginação: a constituição do projeto de ser uma e outra na dialética do ensinar e do aprender. Florianópolis, 2006. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Universidade Federal de Santa Catarina.

Freire P. Educação como prática de liberdade. 14. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra; 1983.

Freire P. A importância do ato de ler. São Paulo: Cortez/Autores Associados; 1985.

Freire P. Pedagogia do Oprimido. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra; 1987

Freire P. Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa. 30. ed. São Paulo: Paz e Terra; 1996.

Freire P. Pedagogia da Indignação - Cartas pedagógicas e outros escritos. São Paulo: Unesp; 2000.

Gomes, LCM. A Cooperativa de catadores de materiais recicláveis de Jardim Gramacho - COOPERGRAMACHO: uma nova identidade social a partir do trabalho cooperativo. Trabalho publicado nos Anais do XVII Congresso Nacional do CONPEDI, realizado em Brasília – DF nos dias 20, 21 e 22 de novembro de 2008.

Jacobi P. Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade. In Cadernos de Pesquisa, nº118, p.189-205, março/2003. São Paulo: USP; 2003.

Kamii C. A criança e o número: implicação educacionalista da teoria de Piaget para a atuação junto a escolares de 4 a 6 anos. São Paulo: Papyrus; 1991.

Ketele J, Roegiers X. Méthodologie du recueil d'informations: fondements de méthodes d'observations de questionnaires, d'interviews et d'étude de documents. Bruxelles: De Boeck Université; 1993.

Krüger V, Lopes CVM. Concepções de professores de Química sobre a natureza do conhecimento científico: contribuições para a formação docente. Atas do I Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Águas de Lindóia/SP: 1997.

Leitão S. The potencial of argumentin knowledge building. *Human Development*, 43, p.332-360; 2000.

Lima MJ. Ecologia Humana. Petrópolis: Vozes; 1984.

Maturana RH. A árvore do conhecimento: as bases biológicas do entendimento humano. São Paulo: Psy; 1995.

Mayer M. Educación Ambiental: de la Acción a la Investigación. Enseñaza de las Ciencias v.16,n.2,p.217-231; 1998.

Matos MS. Relação entre currículo e educação ambiental no contexto da formação inicial de professores. In: Anais do Endipe: Porto Alegre/RS; 2008.

Medina NM. Elementos para a introdução da dimensão ambiental na educação escolar – 1º grau. In: IBAMA. Amazonas: uma proposta interdisciplinar de Educação Ambiental (documentos metodológicos). Brasília: IBAMA; 1994.

Melo CMR. As atividades lúdicas são fundamentais para subsidiar ao processo de construção do conhecimento (continuação). Información Filosófica. 2005; 2 (1), 128-37.

Medina NM, Santos EC. Educação Ambiental: uma metodologia participativa de formação. Petrópolis: Vozes; 1999.

Merazzi DW, Oaigen ER. Atividades práticas em ciências no cotidiano: valorizando os conhecimentos prévios na educação de jovens e adultos. Experiências em Ensino de Ciências; v 3(1), p 65-74; 2008.

Monteiro LA. As Justiceiras de Capivari: Dinamismo popular e cidadania em uma periferia fluminense. História, imagem e narrativas; n 4, ano 2, abril/2007.

Moreira MA. Aprendizagem Significativa. Brasília: UnB; 1999.

Negrine A. Terapias corporais: a formação pessoal do adulto. Porto Alegre: Edita; 1998.

Neves FL. Reciclagem de embalagens cartonadas Longa Vida. São Paulo: O Papel; 1999.

Novak JD. The improvement of Biology Teaching. New York: The Bobbs-Merrill Company, Inc; 1970.

Novak JD, Gowin DB. Learning how to learn. Cambridge: Cambridge University Press; 1984.

Novak JD. Application of advances in learning theory and philosophy of science to the improvement of chemistry teaching. *Journal of Chemical Education*. 1984; 61(7), 607-12.

Nunan D. Action research in language education. In: Edge J.; Richards K. (Ed.). *Teachers develop teachers research. Papers on classroom research and teacher development*. Oxford: Heinemann; 1993.

Pagani MC. Reciclagem de embalagens. *Jornal da UNICAMP*. 2001. [acesso em ago 2006]. Disponível em: <http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/ju/jan2001/pagina3-Ju158.html>.

Pedrini AG (Org.). *Educação Ambiental: reflexões e práticas contemporâneas*. Petrópolis (RJ): Editora Vozes; 1997.

Piaget J, Greco P. *Aprendizagem e conhecimento*. São Paulo: Freitas Bastos; 1974.
Reigota, M. O meio ambiente e suas representações no ensino de ciências em São Paulo. *Boletim da Comissão Interinstitucional sobre Meio Ambiente e Educação Universitária*. São Paulo: n 1: 27-30. 1991.

Salgado VG. *Indicadores de ecoeficiência e o transporte de gás natural*. Rio de Janeiro: Interciência; 2007.

Santana EM. *A influência de atividades lúdicas na aprendizagem de conceitos químicos*. Universidade de São Paulo, Instituto de Física – São Paulo; 2005.

Sato M. *Educação Ambiental*. São Carlos: UFSCar; 1995.

Sauvé, L.: Sato, M. 2000. *La educación ambiental: una relación constructiva entre la escuela y la comunidad*. EDAMAZ e UQÀM, Montreal, Canadá, 167pp.

Schmutzler LOF. *Projeto Forro Vida Longa* [homepage na internet]. 2001. [acesso em set 2005]. Disponível em: <<http://www.fem.unicamp.br/~impact>>.

Seidel, JM. *Compromisso Ambiental da Longa Vida®*. III Mostra de responsabilidade social; p.51. 53, 2006.

Silveira CP, Vieira RO. *Relação entre o comportamento anual da temperatura média mensal do ar e o comportamento anual da criminalidade da cidade de Pelotas, RS*. Pelotas: UFPEL; 2000.

Souza ML, Galiuzzi MC. Educação Ambiental em Projetos de Aprendizagem: as lidas de um grupo de professoras na tecitura de uma rede de coletivos. In: GALIAZZI Maria do Carmo et al. Construção curricular em rede na educação em ciências: uma aposta de pesquisa na sala de aula. Ijuí: Editora Unijuí; p. 297-316, 2007.

Tavares R. Aprendizagem Significativa e o Ensino de Ciências In: Reunião Anual da Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Educação. 2005, Caxambu. [acesso em jun 2007]. Disponível em: <<http://www.fisica.ufpb.br/~romero/pdf/ANPED-28.pdf>>.

Teixeira CEJ. A ludicidade na escola. São Paulo: Loyola; 1995.

Tomasi DB. As vertentes da educação ambiental. In: MARQUES, Mario Osório (org.). Educação, Saberes Distintos, Entendimento Compartilhado. Ijuí: Ed. Unijuí; 2000.
Tuan, Y. F. 1983. Espaço e lugar: a perspectiva da experiência. Difel, São Paulo, Brasil, 250pp.

Wallace M. Training foreign language teachers: a reflective approach. Cambridge: Cambridge University Press; 1991.

Villa Nova J. A reciclagem das latas de alumínio e o seu efeito na economia informal. São José dos Campos: UNIVAP; 2001.

WBCSD - World Business Council Sustainable Development. Medir a ecoeficiência: um guia para medir o desempenho da empresa. Lisboa: WBCSD; 2000.

WCED -The World Comission on Environment and Development. Our Common Future. England: Oxford University Press; 1990.

Vygotsky LS. El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona: Grijalbo; 1979.

Vygotsky LS. Psicologia e Pedagogia. Lisboa: Estampa; 1977.

Vygotsky LS. Pensamento e linguagem. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes; 1989.

Zuben FV. Reciclagem de embalagem longa vida Longa Vida. III Seminário Internacional de reciclagem do Alumínio. São Paulo: 1996.

OFICINAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL



REUTILIZAÇÃO DE EMBALAGENS LONGA VIDA

Por: Mauro Benetti (mбенetti@ioc.fiocruz.br)

Jacenir Reis dos Santos Mallet (jacenir@ioc.fiocruz.br)

Cláudia Mara Lara Melo Coutinho (ccoutinho@ioc.fiocruz.br)

“A utopia está lá no horizonte. Aproximo-me dois passos, ela se afasta dois passos. Caminho dez passos e o horizonte corre dez passos. Por mais que eu caminhe, jamais a alcançarei. Para que serve a utopia? Serve para isso: para que eu não deixe de caminhar.” Eduardo Galeano (escritor uruguaio)

Este trabalho é dedicado aos alunos, que foram os inspiradores para a sua realização. Pela participação na execução das atividades e pelo crescimento que demonstraram ao longo do seu desenvolvimento.

APRESENTAÇÃO

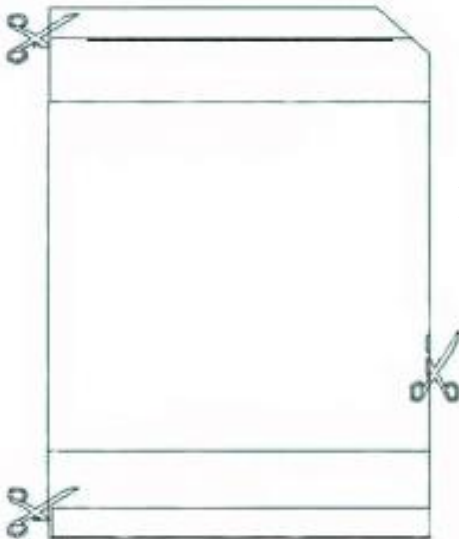
Neste livreto apresentamos oficinas de Educação Ambiental, a serem preferencialmente executadas com alunos e professores de escolas de ensino fundamental e médio, a partir da reutilização de um tipo específico de lixo, no caso embalagens Longa Vida. Estas embalagens podem ser usadas para construção de mantas isolantes térmicas, eficientes na redução da temperatura ambiente, além de outras possíveis aplicações. Embalagens Longa Vida são compostas por camadas de papelão (75%), plástico (20%) e alumínio (5%). O alumínio tem a propriedade física de refletir mais de 95% do calor que chega através de radiações. As especificações técnicas para uso deste material descartável visando à melhoria do conforto térmico em edificações podem ser conferidas em trabalho realizado em 2001 por Luiz Otto Schmutzler na Faculdade de Engenharia Mecânica da Universidade de Campinas (Projeto Forro Vida Longa, disponível em www.fem.unicamp.br/~vidalong/anexos/vidalonga.doc). Práticas de reutilização destas embalagens contribuem para diminuir o impacto ambiental causado pelo seu descarte, uma vez que estas levam dezenas de anos para se decompor nos aterros e resultam em expressivo volume de lixo.

Ressaltamos que as propostas apresentadas neste livreto já foram executadas em escolas de ensino fundamental e os resultados obtidos atestam seu potencial para se trabalhar de forma integrada questões importantes em Educação Ambiental.

Construindo forro isolante térmico para telhado através da reutilização de embalagens Longa Vida

Coletar e desmontar

Inicialmente, precisamos coletar embalagens Longa Vida (do tipo caixas de leite e de suco). Para isso, os alunos poderão ser envolvidos em um mutirão de coleta. Uma boa iniciativa pode ser a realização de uma gincana, onde uma das tarefas consista na arrecadação de embalagens Longa Vida. Os alunos devem ser recomendados para coletar embalagens pós-uso que não estejam misturadas a outros tipos de lixo, a fim de se evitar acidentes com possíveis materiais cortantes, perfurantes ou contaminados. As embalagens Longa Vida coletadas devem ser desmontadas para posterior higienização e armazenamento.



Modelo para abertura da embalagem Longa Vida (adaptado do "Projeto Forro Vida Longa" - Schmutzler, 2001)

Limpar

A higienização das embalagens Longa Vida é fundamental para evitar o mau cheiro resultante da deterioração dos resíduos de alimento. Depois de abertas, as caixas devem ser bem lavadas com esponja, utilizando-se para cada litro de água uma colher de sopa de detergente, e depois enxaguadas.



Alunos realizam, em equipe, higienização de embalagens Longa Vida desmontadas

Secar

As caixas desmontadas e lavadas devem ser colocadas para secar, separadas uma das outras, evitando-se assim o mofo e a destruição do papelão que constitui a caixa.



Após a lavagem, embalagens Longa Vida são colocadas para secar, separadas umas das outras

Calcular

Associando-se a necessidade de calcular a quantidade de caixas e o tamanho das mantas que serão confeccionadas para cobrir um determinado local, é possível trabalhar com os alunos os conceitos de área, ângulos e volume, além dos cálculos propriamente ditos.



*Alunos fazem
medição de
embalagem Longa
Vida durante oficina
de Matemática*

*Durante a realização
dos cálculos, surgem as
dúvidas...*



Montar

Depois de bem secas, as caixas devem ser coladas umas às outras, usando-se cola de contato, ou grampeadas, para construir mantas, conforme demonstrado abaixo. Caso se utilize cola de contato, que apresenta forte cheiro, o trabalho deve ser realizado em ambiente arejado.

*Colagem de
embalagens Longa
Vida para
construção de
mantas*



*Grampeamento de
embalagens Longa
Vida para
construção de
mantas*

O número de caixas a serem utilizadas poderá variar de acordo com o tamanho da manta que se pretende construir. A fim de facilitar o armazenamento e a instalação, não é recomendável a construção de mantas muito grandes.



Manta de embalagens Longa Vida em construção



Manta pronta construída com embalagens Longa Vida, mostrando o lado da impressão e do alumínio. Para funcionar como superfície refletora de calor, a manta poderá ser instalada com qualquer lado de seus lados expostos para fora

Pintar

As mantas podem ser pintadas com o objetivo de decorar o ambiente e melhorar a estética. Diferentes tipos de tinta, entre elas tinta de parede (PVA), acrílica e a óleo, aderem às duas superfícies das embalagens.



Pintura das mantas realizada por alunos ao ar livre, sob orientação da professora de Artes

Instalar

Após a pintura e decoração, as mantas podem ser fixadas, de acordo com as características do local, de modo a cobrir toda a área estabelecida. Para o perfeito funcionamento do isolamento térmico, é muito importante que a manta não encoste nas telhas, deixando um espaço mínimo de dois centímetros para a circulação do ar. Em edificações com laje e telhado, a manta deve ser instalada sobre a laje. No exemplo mostrado na figura abaixo, como o suporte do telhado era de madeira, as mantas foram fixadas usando-se grampeador de estofador.



Uma das maiores motivações para os alunos é poder realizar o trabalho com as próprias mãos. A maioria dos alunos participa com empenho e alegria

Fixação das mantas à estrutura de madeira do telhado utilizando-se grampeador de estofador



Transformar

As figuras abaixo ilustram um exemplo de como é possível transformar um ambiente com ações simples e de baixo custo, mas capazes de promover melhoria da qualidade de vida. Neste caso específico, limpeza, pequena reforma e pintura das paredes de uma sala de aula, aliadas à instalação de um forro construído com embalagens Longa Vida que reduziu em até 8°C a temperatura interna, tornaram o ambiente mais adequado para a convivência social e o aprendizado.

A
N
T
E
S



D
E
P
O
I
S



Sala de aula antes e após reforma e instalação do forro isolante térmica abaixo do telhado



Sala de aula após reforma e instalação do forro isolante térmica abaixo do telhado

Outras aplicações para mantas construídas com embalagens Longa Vida

As mantas construídas com embalagens Longa Vida, além de servirem como material isolante térmico na forma de forro de telhados ou cortinas, podem também ter outras aplicações. A seguir, mostramos uma experiência em que uma grande manta foi utilizada numa escola de ensino fundamental como mural que se destinou a “quadro de pichação”. A superfície do lado do alumínio aceita inscrições com caneta, que podem ser apagadas com álcool. Em apenas um dia de exposição no pátio da escola, o mural ficou totalmente tomado por bilhetes, recados, declarações, desabafos, pichações e desenhos, em geral carregados de algum tipo de emoção. Obviamente, este trabalho não acabou com o problema das pichações na escola, mas serviu para apontar que, se houver um espaço permanente para que esses jovens possam se expressar, talvez seja possível reduzir o número de pichações nas paredes.

*“Quadro de pichação”:
mural construído com
embalagens Longa Vida
para ser usado na escola
como espaço de livre
expressão e
comunicação dos alunos*



*Pintura executada
em conjunto por
alunos sobre o
“quadro de
pichação” durante
aulas de Artes.
Quando não havia
mais espaço para
escrever mensagens,
o quadro se
transformou numa
“obra de arte”, num
processo em que os
alunos criaram uma
espécie de brasão
para homenagear a
escola*

Sugestões de atividades didáticas complementares

Oficinas interdisciplinares podem ser realizadas, paralelamente e posteriormente às atividades de montagem e instalação das mantas isolantes térmicas, com o fim de abordar conteúdos específicos e oferecer aos alunos a possibilidade de construção de significados importantes para sua formação escolar. Como sugestões, apresentamos a seguir alguns tópicos para serem abordados através de oficinas didáticas.

- Oficina de Matemática: cálculos para determinação do volume e da área da embalagem Longa Vida; cálculo da área a ser eventualmente coberta por manta isolante térmica; cálculo da quantidade de caixas necessária para cobrir a área definida; conversão de unidades de medida (centímetro para metro e vice-versa); quantidade de lixo que deixará de ser produzida em termos de volume e massa em função do número de embalagens reutilizadas.
- Oficina de Arte: pintura e decoração das mantas, objetivando trabalhar criatividade e senso de estética dos alunos; propostas para outros possíveis produtos a serem construídos com embalagens Longa Vida pós-uso, seja para uso na escola ou em outros ambientes.
- Oficinas de Ciências e de Geografia: debates com ênfase na reutilização e reciclagem de materiais, desenvolvimento sustentável, melhoria da qualidade de vida e desenvolvimento humano; debates para incentivo e sensibilização para coleta seletiva de lixo.

CRÉDITOS

Este livreto é produto resultante da dissertação de Mestrado Profissional de Mauro Benetti pela Pós-graduação em Ensino em Biociências e Saúde- PGEBS do Instituto Oswaldo Cruz- IOC da Fundação Oswaldo Cruz- FIOCRUZ, sob orientação da Dra. Cláudia Mara Lara Melo Coutinho.

O trabalho contou com o apoio do Instituto Oswaldo Cruz, da Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro- FAPERJ e da Secretaria Municipal de Educação de Duque de Caxias.

Mauro Benetti é professor do Ensino Fundamental das redes pública e particular nos municípios de Duque de Caxias e do Rio de Janeiro.

Rio de Janeiro / 2011