

## **Educação Ambiental numa abordagem interdisciplinar a partir da reutilização de embalagens cartonadas longa vida**

**Mauro Benetti Mallet<sup>1</sup> e Cláudia Mara Lara Melo Coutinho<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Prefeituras Municipais de Duque de Caxias, Duque de Caxias-RJ, Brasil.  
<sup>2</sup>Universidade Federal Fluminense, Niterói-RJ, Brasil. E-mails: [mbenettim@gmail.com](mailto:mbenettim@gmail.com); [ccoutinho@ioc.fiocruz.br](mailto:ccoutinho@ioc.fiocruz.br)

**Resumo:** 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. 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. 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. Foram avaliadas possíveis mudanças de concepções e percepções dos alunos sobre ambiente, comparando suas respostas antes e após participações nas atividades educativas propostas. Ressalta-se aumento percentual considerável 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.

**Palavras-chave:** educação ambiental, reciclagem, reutilização, embalagens cartonadas longa vida.

**Title:** Environmental education in an interdisciplinary approach from the reuse of long life cardboard packaging

**Abstract:** 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. 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. Thus, we aimed to decrease the temperature inside the classroom and to make it more suitable for social living and learning. We evaluated possible students' conceptions and perceptions changes about the environment, comparing their responses before and after all the educational activities proposed. 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.

**Keywords:** environmental education, recycling, reuse, long life cardboard packages.

## **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, de algumas salas de aula, é de telha asfáltica e a temperatura ambiente chega a ultrapassar os 40°C, considerando que não há nenhum tipo de refrigeração. 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.

Considerou-se, 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 anaeróbio 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 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.

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. 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.

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.

Para Paulo Freire, 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.

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.

### **Educação Ambiental**

*Educação Ambiental é um tema de interesse global que vem sendo abordado como estratégia de preservação.*

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.

Segundo Loureiro (2004):

“A educação ambiental entendida a partir da perspectiva adotada [metodologias participativas], deve metodologicamente ser realizada pela articulação dos espaços formais e não-formais de educação; pela aproximação da escola à comunidade em que se insere e atende; pelo planejamento integrado de atividades curriculares e extracurriculares; pela construção coletiva e democrática do projeto político-pedagógico e pela vinculação das atividades de cunho cognitivo com as mudanças das condições objetivas de vida” (Loureiro, 2004, p. 72-73).

O histórico da Educação Ambiental indica, basicamente, dois grandes blocos político-pedagógicos: o bloco conservador, holístico ou comportamentalista e o bloco emancipatório, crítico ou transformador (Brügger, 2004; Lima, 2002).

O bloco conservador aponta para uma visão naturalista e conservacionista, sem levar em conta aspectos sociais e políticos, pouco considerando a realidade e os processos históricos. A responsabilidade pela degradação do planeta, seria de um homem genérico, desconsiderando-o sócio historicamente (Melgaço, 2015).

O bloco emancipatório, almeja uma mudança no modo como nos relacionamos com as espécies (inclusive a nossa) e com o planeta, politizando as questões ambientais, unindo processos como produção e consumo, ética, tecnologia e contextos sócio históricos (Melgaço, 2015). Nesse sentido, a participação social e o exercício da cidadania são

fundamentais para a prática da educação ambiental. Segundo Loureiro (2007), com a Educação Ambiental emancipatória, entendemos que:

“[...] não há leis atemporais, verdades absolutas, conceitos sem história, educação fora da sociedade, mas relações em movimento no tempo-espaço e características peculiares a cada formação social, que devem ser permanentemente questionadas e superadas para que se construa uma nova sociedade vista como sustentável” (Loureiro, 2007, p.66).

Sendo assim, o presente estudo contemplou a perspectiva emancipatória como forma de favorecer a reflexão do cotidiano pela transformação do ambiente escolar, onde os alunos foram os agentes transformadores que proporcionaram melhoria significativa da qualidade de vida em sala de aula.

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 Ferreira (2010), 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 e colaboradores (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.

*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.

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 auto combustíveis 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.

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.

### **Procedimentos metodológicos**

#### *Estratégia global para desenvolvimento do trabalho*

O trabalho foi desenvolvido numa Escola Municipal, em Duque de Caxias, Rio de Janeiro e envolveu alunos do 6º, 7º e 9º anos de escolaridade, turmas onde o autor desse trabalho, ministrava aulas, com idades entre 11 e 16 anos. A razão pela qual essa escola foi escolhida deveu-se, inicialmente, a dois fatores principais: primeiro, as 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.

Os 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. 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.

#### *Aplicação de questionários para avaliação de concepções dos alunos sobre ambiente*

Um questionário, previamente validado, 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, que faziam parte do grupo inicial, responderam ao mesmo questionário, por serem os usuários da sala beneficiada.

Nesse artigo será apresentada apenas a análise da questão "O que você entende por ambiente?", considerando que a análise completa é muito extensa.

A concepção prévia de cada aluno, refere-se a ideia que fazem de ambiente, enquanto sua percepção, indica como os percebe e as associações que faz.

#### *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.

## **Resultados**

### *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, 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 sobre como 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. Em três semanas de campanha envolvendo toda a comunidade escolar, chegou-se à marca de mil embalagens Longa Vida recolhidas, predominantemente caixas de leite.

Destaque-se que o trabalho foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética da Fiocruz, seu desenvolvimento autorizado pela direção da escola e todos os alunos foram devidamente autorizados, pelos responsáveis, a participar da pesquisa, por meio de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

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 em



torno do tema "lixo", que aconteceram em dias diferentes, durante o período das aulas. Os debates duravam em torno de 60 minutos e foram organizados de forma a serem continuados em dias diferentes.

Os temas debatidos em Ciências tratavam, na maioria das vezes, de aspectos que envolviam contaminação através de contato com o lixo e saúde humana.

#### *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.

#### 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.

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

#### 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. Foram feitas demonstrações de como se deveria proceder para fazer uma colagem de boa qualidade, evitando-se assim que as caixas se desprendessem.

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.

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. 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.

### 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. Essa atividade foi totalmente coordenada pelo professor de Ciências e autor deste trabalho. 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.

### *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. 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 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.

### *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. 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.

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 1 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 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.

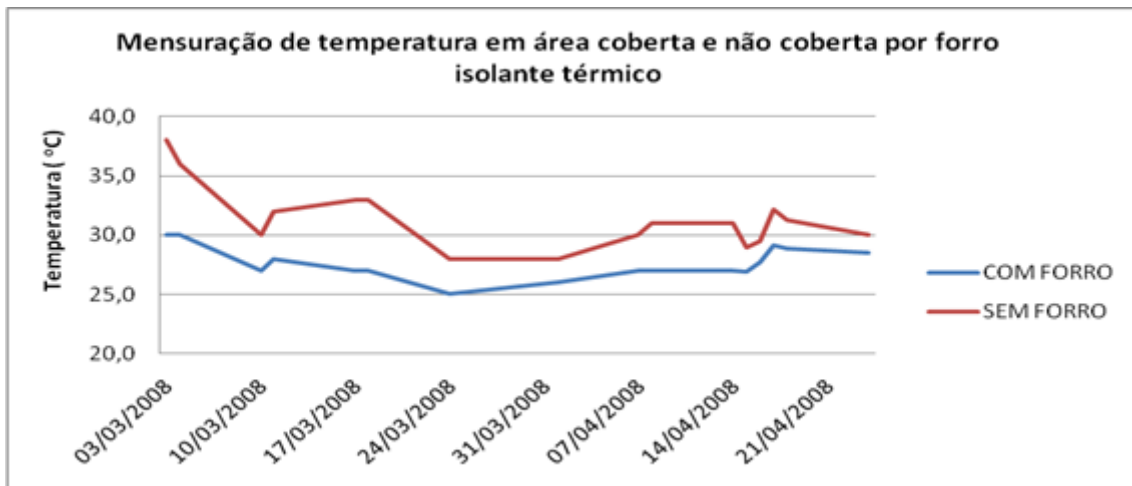


Figura 1.- Gráfico resultante do registro diário de temperaturas, durante cerca de 50 dias, em área sem a subcobertura isolante térmica do telhado da sala de aula (vermelho) e em outra área com a subcobertura isolante térmica (azul). A diferença de temperatura chegou a atingir 8° C, em um dia muito quente.

*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 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 2 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%).

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 dessa escola 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.

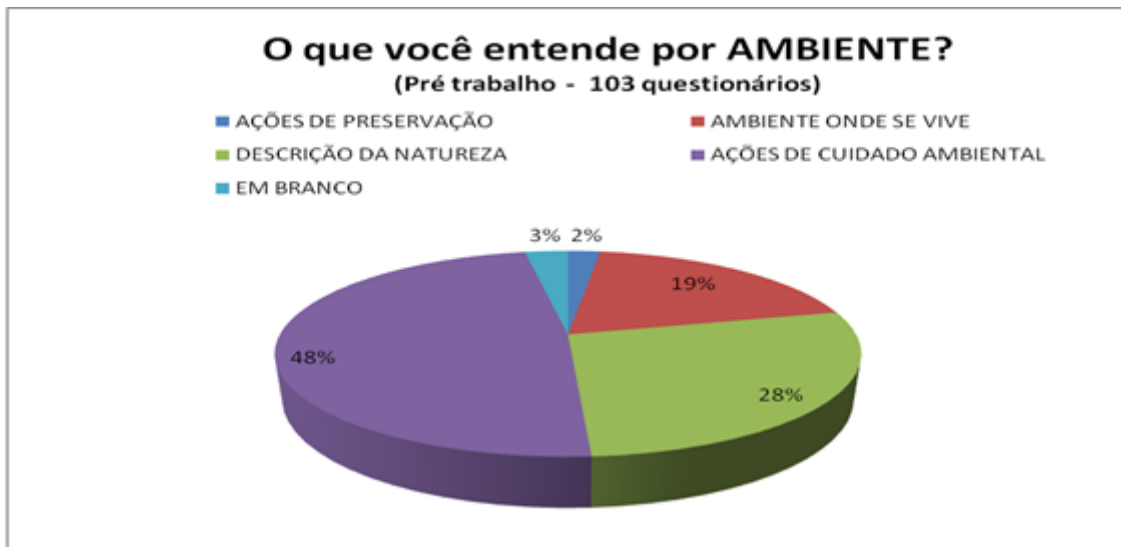
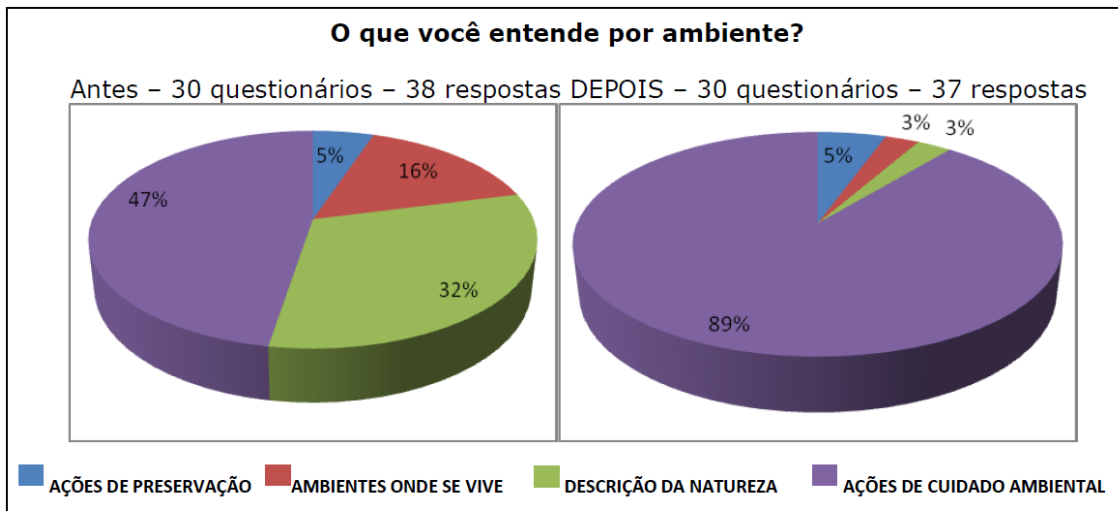


Figura 2.- Análise de frequência percentual das categorias que expressam percepções sobre ambiente de 103 alunos do 6º e 7º anos, com idades entre 11 e 16 anos, da escola, em Duque de Caxias, Rio de Janeiro.

*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), 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. 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 3 mostra os resultados obtidos a partir da análise dos questionários.



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

Figura 3.- 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.

## **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.

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.

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).

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 (1996), a aprendizagem de atitudes e valores, intrínseca à Educação Ambiental, é pouco explorada do ponto de vista pedagógico. 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.

Durante o desenvolvimento do presente trabalho, uma das 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.

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. 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).

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 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.

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 considerável aponta para uma maior percepção dos problemas locais que, uma vez solucionados, podem melhorar a qualidade de vida. Possivelmente, o aumento percentual dessa 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. 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 e colaboradores (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 direcionar ações e propostas em Educação Ambiental (Carvalho, Trajber e Manzochi, 1996; Reigota, 1991).

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 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.

### **Conclusões**

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.

### Referências bibliográficas

Angelini, A. L., Netto, S. P., e Rosamilha, N. (2001). *Análise de conteúdo da psicologia educacional*. Campinas: Psicologia Escolar Educacional.

Bardin, L. (1977). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70.

Blower, H. C. S., e Azevedo, G. A. N. (2008). *A influência do conforto ambiental na concepção da unidade de educação infantil: uma visão multidisciplinar*. Recuperado de <http://www.usp.br/nutau/CD/137.pdf>.

Brügger, P. (2004). *Educação ou Adestramento Ambiental?* Chapecó: Argos.

Capecchi, M. C. V. M., e Carvalho, A. M. P. (2000). *Interações discursivas na construção de explicações para fenômenos físicos em sala de aula*. Florianópolis: Atas do VII EPEF.

Carvalho, L. M., Trajber, R., e Manzochi, L. H. (1996). Enfoque pedagógico: conceitos, valores e participação política. Em R. Trajber e Manzochi, L. H. (Eds.), *Avaliando a Educação Ambiental no Brasil: materiais impressos* (pp. 77-119). São Paulo: Gaia.

Costa, F. C. X. (2005). Trabalho em Grupo entre Alunos de Cursos de Administração: uma Utopia? *Revista Brasileira de Gestão de Negócios*, 7(19), 36-40.

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

Eigenheer, E. M., Ferreira, J. A., e Adler, R. R. (2005). *Reciclagem: mito e realidade*. Rio de Janeiro: In-Folio.

Ferreira, A. B. H. (2010). *Mini Aurélio: o dicionário da língua portuguesa*, 645. Paraná: Positivo.

Fensterseifer, T. (2009). 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. *Revista de Direito Ambiental*, 14(54), 30-63.

Fosnot, C. T. (1998). *Construtivismo: teoria, perspectivas e prática pedagógica*. Porto Alegre: Artes Médicas.

França, K. B. (2006). *Relações Estéticas, Criação e Imaginação: a constituição do projeto de ser uma e outra na dialética do ensinar e do aprender. Dissertação (Mestrado em Psicologia)*. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina.

Freire, P. (1983). *Educação como prática de liberdade*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

Freire, P. (1996). *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra.

Leitão, S. (2000). The potential of argument in knowledge building. *Human Development*, 43, 332-360. Basel: Karger.

Lima, G. F. C. (2002). Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania. Em C. F. B. Loureiro e Layrargues, P. (Orgs.), *Crise ambiental, educação e cidadania: os desafios da sustentabilidade emancipatória* (pp. 65-84). Brasília: Ministério do Meio Ambiente.

Loureiro, C. F. B. (2004). Educação ambiental transformadora. Em P. P. Layrargues (Org.), *Identidades da educação ambiental brasileira* (pp. 65-84). Brasília: Ministério do Meio Ambiente.

Loureiro, C. F. B. (2007). Educação ambiental crítica: contribuições e desafios. In: *Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola* (pp. 65-72). Brasília: UNESCO.

MEC – Ministério da Educação e Cultura. (1996). *Lei número 9.394, de 20 de dezembro de 1996*. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. (ed. 2, pp. 7). Rio de Janeiro: Lex coleção magistério.

Melgaço, I. C. P. P. S. (2015). *Ética animal no ensino de ciências e biologia: uma análise de livros didáticos da educação básica* (Tese de Doutorado). Niterói: Universidade Federal Fluminense.

Pagani, M.C. (2001). Reciclagem de embalagens. *Jornal da UNICAMP*. Campinas: UNICAMP. Recuperado de [http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp\\_hoje/ju/jan2001/pagina3-Ju158.html](http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/ju/jan2001/pagina3-Ju158.html).

Reigota, M. (1991). O meio ambiente e suas representações no ensino de ciências em São Paulo. *Boletim da Comissão Interinstitucional sobre Meio Ambiente e Educação Universitária*, 1, 27-30.

Sato, M. (1995). *Educação Ambiental*. São Carlos: UFSCar.

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

Schmutzler, L. O. F. (2001). *Projeto Forro Vida Longa*. Recuperado de <http://www.fem.unicamp.br/~impact>.

Seidel, J. M. (2006). Compromisso Ambiental da Longa Vida®. *III Mostra de responsabilidade social*, 51-53. Campinas: Tetra Pak®.

Silveira, C. P., e Vieira, R. O. (2000). *Relação entre o comportamento anual da temperatura média mensal do ar e o comportamento anual da criminalidade da cidade de Pelotas*. Pelotas: UFPEL.

Tuan, Y. F. (1983). *Espaço e lugar: a perspectiva da experiência*. São Paulo: Dife

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

World Comission on Environment and Development (WCED) (1990). *The Our Common Future*. England: Oxford University Press.