

**Universidade Federal de Minas Gerais
FAE - Faculdade de Educação
ENCI- Ensino de Ciências por Investigação
CECIMIG**

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL: CONSCIENTIZAÇÃO SOBRE O USO E
DESCARTE DE PILHAS E BATERIAS**

Fabiana Lima Dias

**BELO HORIZONTE
2012**

Fabiana Lima Dias

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL: CONSCIENTIZAÇÃO SOBRE O USO
E DESCARTE DE PILHAS E BATERIAS**

**Monografia apresentada ao Curso de
Especialização ENCI-UAB do CECIMIG
FaE/UFMG como requisito parcial para
obtenção de título de Especialista em Ensino
de Ciências por Investigação.**

**Orientadora: Prof.^a MSc. Angélica Oliveira de
Araújo**

**BELO HORIZONTE
2012**

**Dedico esse trabalho aos meus filhos
Isabela e Gustavo.**

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo dom da vida, pelo seu infinito amor, sem Ele nada sou. Grata aos meus pais João e Gesci, meus maiores exemplos. Obrigada por cada incentivo e orações a meu favor.

A minha irmã Débora que muito me ajudou na realização desse trabalho.

A professora Angélica que, com muita paciência e atenção, dedicou do seu valioso tempo para me orientar em cada passo deste trabalho. As tutoras Janaína, Cláudia, Regiane e toda a equipe do ENCI pela contribuição no decorrer do curso.

As minhas colegas Glauce e Roberta. Obrigada pelos momentos em que estudamos, rimos, brincamos e choramos juntas. Obrigada pela paciência, pelo sorriso, pelo abraço, pela mão estendida quando eu precisava. Esta caminhada não seria a mesma sem vocês.

Ao meu marido por todo o incentivo e compreensão que você me dedicou nesses anos. E em especial, a Isabela e Gustavo que entenderam a ausência da mamãe para a realização desse trabalho. Amo vocês.

Civilizar a Terra? Passar da espécie humana à humanidade? Porém que esperar do homo sapiens demens? Como disfarçar o gigante e terrificante problema das carências do ser humano?

(...) De qualquer modo devemos assumir o princípio da resistência. Enfim, nós dispomos de princípios de esperança na desesperança.

Edgar Movem & Kern

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo desenvolver nas aulas de ciências no Ensino Fundamental um projeto temático sobre o funcionamento, o uso e os problemas ocasionados pelo descarte inadequado de pilhas e baterias. Dessa forma, procuramos promover a sensibilização de duas turmas de sexto ano de uma escola pública, e da comunidade em que eles estão inseridos, para a necessidade de cuidados ambientais referentes ao descarte adequado desses objetos. A primeira etapa do trabalho foi a aplicação de um questionário, pré- teste, com perguntas referentes a pilhas e baterias. A seguir, foram realizadas várias atividades para o desenvolvimento do tema. Além de pesquisas, aulas, textos e filmes os alunos também realizaram um trabalho investigativo entrevistando a população local para saber como eles descartavam esses materiais. A fim de promover intervenções no local, também foram realizadas coletas seletivas de pilhas e baterias. Terminadas as atividades foi reaplicado o questionário inicial, para avaliar os avanços conseguidos. Os principais resultados do levantamento de dados indicaram que a maioria dos alunos desconhecia os problemas ocasionados pelo descarte incorreto de pilhas e baterias ao ambiente e aos seres humanos. Com esse trabalho esperamos sensibilizar e estimular os alunos a buscarem uma articulação social capaz de produzir ações corretas no ambiente em que vivem e promover uma aprendizagem significativa sobre o tema.

Palavras chaves: descarte de pilhas e baterias; educação ambiental; abordagem CTS.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Coletor de pilhas e baterias.....	47
Figura 2. Quantidade de Pilhas e baterias recolhidas.....	47

LISTA DE GRÁFICOS, QUADROS E TABELAS

Gráfico 1: Entendimento dos alunos sobre pilhas e baterias.

Gráfico 2: Diferenças entre pilhas e baterias.

Gráfico 3: Equipamentos que utilizam pilhas e baterias nas residências dos alunos.

Gráfico 4: Hipóteses levantadas pelos alunos sobre o funcionamento de pilhas e baterias.

Gráfico 5: Materiais necessários na construção de uma pilha de acordo com os alunos.

Gráfico 6: Problemas ocasionados pelo descarte inadequado de pilhas e baterias de acordo com os alunos.

Gráfico 7: Grau de Escolaridade dos entrevistados.

Gráfico 8: Quantidade de pilhas e baterias que os entrevistados utilizam por ano.

Gráfico 9: Tipo de pilhas e/ ou baterias utilizadas.

Gráfico 10: Quantidade de equipamentos que utilizam pilhas e/ ou baterias.

Gráfico 11: Local que os entrevistados descartam pilhas e/ ou baterias.

Gráfico 12: Local que os entrevistados compram pilhas e/ ou baterias.

Gráfico 13: Locais de compras com e sem pontos de coletas.

Gráfico 14: Conhecimento sobre a responsabilidade do consumidor em devolver pilhas e baterias em pontos de coleta autorizados.

Quadro 1: Etapas do desenvolvimento de um projeto.

Quadro 2: Ações desenvolvidas por alunos e professores em um projeto.

Tabela 1: Tipos de pilhas e baterias disponíveis no mercado.

Tabela 2: Principais efeitos à saúde devido a alguns metais presentes em pilhas e baterias.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Ag- Prata

ART- Artigo

CONAMA- Conselho Nacional do Meio Ambiente

Cd- Cádmio

CTS- Ciência Tecnologia e Sociedade

EA- Educação Ambiental

Li- Lítio

Ni- Níquel

Pb- Chumbo

SI- Sociedade Industrial

SR- Sociedade de Riscos

UNESCO- Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura

Zn- Zinco

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
2.OBJETIVOS.....	13
2.1 Objetivo Geral.....	13
2.2 Objetivos Específicos.....	13
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
3.1 Projetos de Trabalhos.....	14
3.2 Educação Ambiental nas Escolas.....	18
3.3 Ensino CTS.....	21
3.4 Pilhas e baterias.....	23
3.4.1 Legislação brasileira a respeito do uso e descarte de pilhas e baterias.....	27
4. METODOLOGIA.....	30
4.1 AMOSTRA.....	30
4.2 Etapas das atividades desenvolvidas com os alunos.....	30
4.2.1 Aplicação de pré-teste para levantamento das concepções prévias.....	30
4.2.2 Pesquisa, pelos alunos, sobre o descarte adequado de pilhas e baterias.....	30
4.2.3 Desenvolvimento do tema.....	31
4.2.4 Pesquisa realizada com familiares e comunidade.....	32
4.2.5 Intervenção na comunidade.....	32
4.2.6 Aplicação do pós-teste.....	33
4.3 Análises dos questionários.....	33
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	34
5.1 Análise dos questionários para coleta de dados.....	34
5.2 Análise das entrevistas realizadas pelos alunos com comunidade.....	41
5.3 Intervenções na comunidade.....	46
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	48
REFERÊNCIAS.....	50
APÊNDICE.....	53
ANEXO.....	58

1. INTRODUÇÃO

Atualmente a população mundial vivencia uma crescente revolução tecnológica. Com o avanço da tecnologia, houve um aumento proporcional no consumo de aparelhos eletrônicos contendo pilhas e baterias. Apesar da aparência não demonstrar nenhum perigo, esses materiais são considerados hoje um problema ambiental quando descartados incorretamente.

A grande preocupação em relação a esses dispositivos são os componentes metálicos usados nos eletrodos, nos eletrólitos e nas embalagens. Os motivos dessa preocupação são os elevados graus de toxicidade de alguns desses materiais, sua continuidade no meio ambiente, e sua acumulação (REIDLER, 2002). Outro fato problemático, segundo Andrade (2000) é que os perigos que as pilhas podem oferecer à saúde e ao ambiente não são conhecidos pela grande parte da população.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente, buscando estabelecer uma disciplina para o descarte destes produtos editou a resolução 257, de 30 de junho de 1999. Esta lei estabelece que as pilhas e as baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos, necessárias ao funcionamento de quaisquer tipos de aparelhos, veículos ou sistemas, móveis ou fixos, bem como os de produtos eletro-eletrônicos que as contenham integradas em sua estrutura de forma não substituível, após seu esgotamento energético, deverão ser entregues pelos usuários aos estabelecimentos que as comercializem ou à rede de assistência técnica autorizada pelas respectivas indústrias, para repasse aos fabricantes ou importadores, no intuito de que estes adotem, diretamente ou por meio de terceiros, os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequada. O mesmo procedimento deve ser adotado quando se tratar de baterias industriais, guardadas as peculiaridades próprias.

Embora a resolução seja clara, o seu cumprimento esbarra na própria falta de conscientização da sociedade, que desconhece os perigos do descarte incorreto desses materiais. Assim sendo, torna-se necessário estimular o desenvolvimento de uma consciência ecológica, sobretudo no ambiente escolar.

A escola é um local excelente e planejado para promover a Educação Ambiental. Isto porque pode oferecer meios efetivos para que os alunos entendam os fenômenos naturais, as ações humanas inerentes ao seu processo histórico de desenvolvimento sócio-tecnológico e suas consequências para o planeta. Ela também permite acrescentar posturas pessoais e

comportamentos sociais construtivos para a conservação de um ambiente saudável. (BIACHI e MELO, 2009)

O desenvolvimento da Educação Ambiental, baseada nos moldes de crescimento sustentável, visa oferecer ao ser humano uma nova visão sobre suas reais necessidades em relação ao planeta, contrabalanceando desenvolvimento econômico e preservação ambiental. Este debate está diretamente associado às questões que envolvem práticas que podem ser ou não consideradas como compatíveis com a capacidade da Terra de aspiração dos problemas ambientais produzidos pelas atividades humanas e também de sua reposição (GRIMBERG, 2006)

Desenvolver um projeto sobre o descarte apropriado de pilhas e baterias é uma oportunidade de trabalhar a Educação Ambiental e as relações Ciência, Tecnologia e Sociedade. Essa contextualização é fundamental na medida em que conscientiza os sujeitos envolvidos sobre os problemas ambientais provocados pelo uso e descarte indevido desses materiais no ambiente.

Existem muitos benefícios em trabalhar com um projeto de pesquisa no ensino de Ciências. Além de ampliar os conteúdos da disciplina, valorizam os saberes dos alunos, criam oportunidades para o desenvolvimento de processos mentais, bem como a formação de um cidadão crítico, capaz de intervir no meio em que vive.

Este trabalho foi desenvolvido com duas turmas de sexto ano de uma escola da Rede Estadual de Minas Gerais, pela professora da disciplina de ciências e autora principal desse trabalho. Um de seus objetivos principais foi conscientizar os alunos e a comunidade local sobre a importância de se descartar pilhas e baterias em locais adequados. Como já foi abordado anteriormente, esses materiais quando descartados em locais inadequados podem trazer danos ao ambiente e aos seres humanos. Pensando nisso, foram realizadas várias atividades de conscientização ambiental para alunos e a comunidade escolar aprendessem sobre a destinação correta de pilhas e baterias, criando assim oportunidades de sensibilizar e estimular a buscarem uma articulação social capaz de induzir em ações corretas no ambiente em que vivem.

Para o desenvolvimento do trabalho e a análise dos resultados, buscamos discutir alguns conceitos que fundamentam os pressupostos teóricos. O primeiro conceito a ser desenvolvido diz respeito aos projetos de trabalho, que surgem como uma metodologia eficiente a ser utilizada no ambiente escolar. Após, serão tratadas algumas questões envolvendo o ensino da Educação Ambiental e a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade, CTS, para o ensino de ciências. Em seguida, trataremos da definição, da legislação e dos

problemas gerados pelo descarte inadequado de pilhas e baterias, que são os conceitos centrais de suporte desse trabalho.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Sensibilizar e estimular os alunos do 6º ano de uma Escola Estadual de Minas Gerais para a realização da pesquisa, com o propósito de mostrar a importância da participação individual e coletiva no cuidado com o meio ambiente, em especial, com a forma correta do descarte de pilhas e baterias usadas.

Analisar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o uso e descarte de pilhas e baterias. Desenvolver atividades que possibilitem a aprendizagem de conceitos relacionados à Educação Ambiental e a conscientização dos perigos do descarte inadequado destes dispositivos. Após essa etapa, analisar os conceitos desenvolvidos pelos alunos sobre o uso e descarte de pilhas e baterias.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Diagnosticar a percepção dos alunos referentes as questões ambientais.
- Pesquisar sobre a poluição causada por pilhas e baterias.
- Estudar sobre a constituição e o funcionamento de pilhas e baterias.
- Conhecer as formas apropriadas de descartes de pilhas e baterias.
- Estimular, o aluno, a divulgar para outras pessoas qual o descarte adequado, à reciclagem das pilhas e baterias e o uso desses materiais recarregáveis.
- Intervir na destinação de pilhas e baterias na comunidade em que os sujeitos envolvidos estão inseridos.
- Praticar a sustentabilidade, a partir de atitudes cotidianas.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

Nessa pesquisa buscou-se trabalhar os problemas gerados pelo descarte inadequado das pilhas e baterias. A fundamentação teórica para proposição do trabalho e a análise dos resultados foi baseada no ensino desenvolvido por meio de projetos de trabalho, na Educação Ambiental e na abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade, CTS, para o ensino de ciências.

3.1 PROJETOS DE TRABALHO

Os projetos de trabalho surgem como novas propostas pedagógicas que fogem do modelo tradicional de ensino. Essa estratégia de ensino é composta por atividades a serem executadas pelos alunos sob a orientação do professor, destinadas a criarem situações de aprendizagem mais dinâmicas e efetivas pelo questionamento e pela reflexão.

De acordo com Delizoicov, (2009 p.164) a proposta de projetos de trabalho foi idealizada inicialmente por W. H. Kilpatrick, com base na pedagogia de Jonh Dewey que sustentava que a criança vai para a escola para resolver os problemas enfrentados no seu dia a dia, sendo seu professor um guia e auxiliador, como uma pessoa mais experiente.

Segundo Hernandez (1998, p. 66), “os projetos de trabalho tratam de ensinar o aluno a aprender, a encontrar o nexo, a estrutura, o problema que vincula a informação e que permite aprender”.

Para o mesmo autor (ibidem), os projetos de trabalho firmam-se em bases teóricas que respeitam os seguintes princípios:

- Aprendizagem significativa, com base no que os alunos já sabem;
- Articulação com uma atitude favorável para o conhecimento;
- Previsão de uma estrutura lógica e sequencial dos conteúdos, na ordem que facilite sua aprendizagem;
- Sentido de funcionalidade do que aprender;
- Memorização compreensiva das informações;
- Avaliação do processo durante toda a aprendizagem.

Afirma ainda que:

Definitivamente, a organização dos projetos de trabalho se baseia fundamentalmente numa concepção da globalização entendida como um processo muito mais interno do que externo, no qual as relações entre conteúdos e áreas de conhecimento têm lugar em função das necessidades que trazem consigo o fato de resolver problemas que subjazem na aprendizagem (Hernandes, p.63, 1998).

Para uma melhor elaboração do trabalho por projetos, Moura e Barbosa (2006) sugerem algumas diretrizes fundamentais para o desenvolvimento:

- Definir o número de participantes por grupo, para cada trabalho;
- Definir um tema limite para a concretização do trabalho;
- Contemplar os interesses dos alunos na escolha dos temas;
- Garantir que os projetos tenham uma finalidade útil para os alunos;
- Estimular o uso de múltiplos recursos, incluindo aqueles que os alunos podem providenciar junto à comunidade;
- Realizar a socialização dos resultados, incluindo sua apresentação pelos autores.

De acordo com Lemos, (2005, p.2) os projetos temáticos devem ter atividades realizadas pelos alunos buscando resolver um problema, ou desenvolver alguma forma de pesquisa e resultando num produto final determinado. A função do professor dentro do projeto temático é guiar, auxiliar a resolver as dificuldades que forem surgindo no decorrer do trabalho e analisar as conclusões que os alunos chegam durante o projeto.

Além disso, o trabalho com projetos permite colocar em prática e avaliar o trabalho do professor frente à maneira como ele promove a progressão conceitual do tema para a aprendizagem dos alunos, a busca de conhecimentos integradores no ensino das ciências, as relevâncias e carências que certamente surgem quando o professor se põe a trabalhar numa concepção de construção de conhecimento, a partir da organização de conteúdos por projetos de ensino (SILVA, 2007, p.15).

Não podemos continuar mais ingênuos e pensar que para ensinar basta apresentar o conteúdo, manter os alunos com olhar compenetrado, dar um exercício de fixação e uma avaliação final. Como professores temos que incorporar em nossos trabalhos novas metodologias e buscar sempre novas condições para o aprendizado.

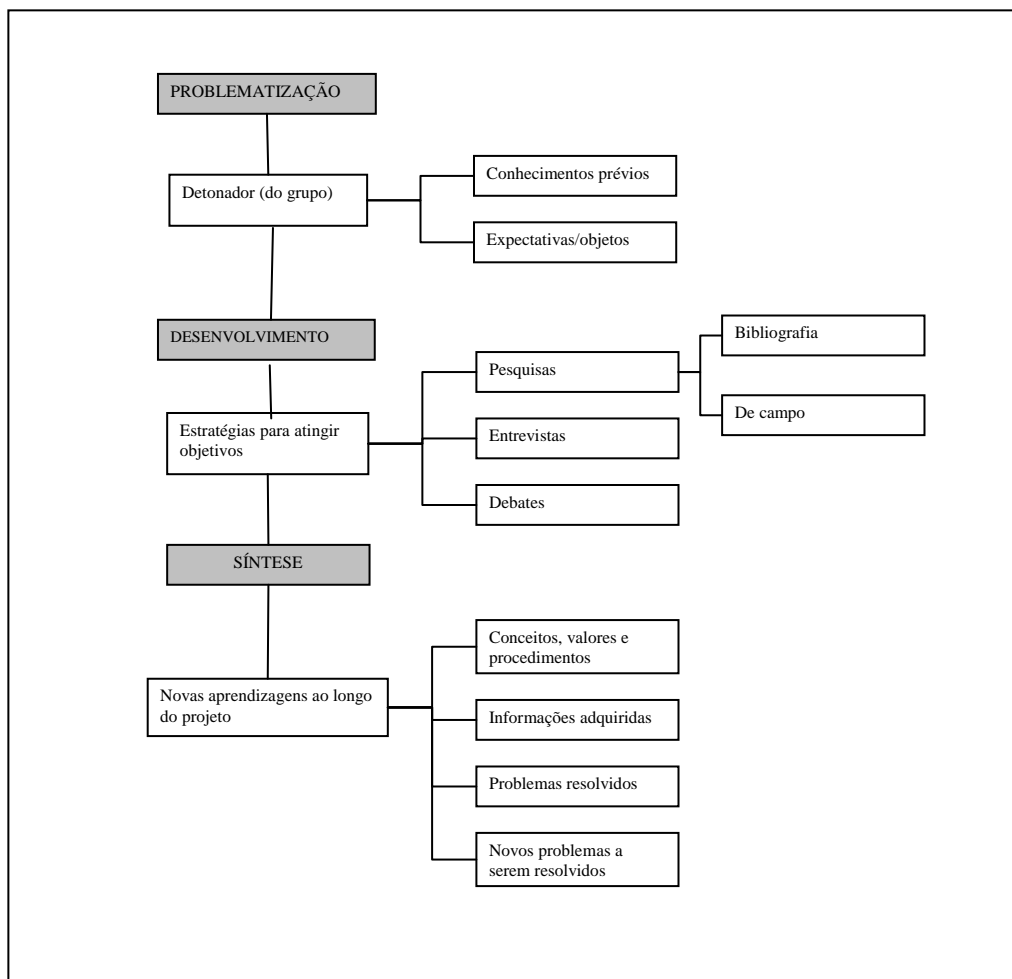
Alguns projetos se caracterizam com o uso de questionários iniciais e questionários finais. Nesses casos são levantados os conhecimentos prévios e as hipóteses que os alunos possuem sobre o tema antes do desenvolvimento das atividades. No decorrer do projeto essas concepções e hipóteses são analisadas para verificar se foram ou não confirmadas e se ocorreu evoluções dos conceitos. Nesse trabalho, buscamos conhecer as concepções iniciais e finais dos alunos por meio de um questionário pré-teste e da reaplicação dele ao final do trabalho desenvolvido, como pós-teste.

Segundo Morais e Andrade (2010), o desenvolvimento de um projeto de trabalho precisa ter pelo menos três momentos distintos:

- (1) problematização;
- (2) desenvolvimento;
- (3) síntese final;

O quadro a seguir resume as principais etapas do desenvolvimento de um projeto

Quadro 1: Etapas do desenvolvimento de um projeto



Fonte: MORAIS & ANDRADE, Ciências Ensinar e Aprender, (2010, p.86)

A seguir é possível identificar ações a serem desenvolvidas por alunos e professores na realização de um projeto de trabalho.

Quadro 2: Ações desenvolvidas pelos alunos e professores em um projeto

1. Problematização

Participação do professor	Participação do aluno
Levantar os objetivos educativos e de aprendizagem	Participam da problematização: levantam as possibilidades do tema
Seleciona os conceitos e procedimentos possíveis de serem trabalhados no projeto	Definem, coletivamente, o problema; o que sabemos e o que queremos saber sobre o tema
Levanta os possíveis conteúdos a serem trabalhados, a partir da problematização dos alunos	Organizam o projeto, levantando objetivos e etapas a serem seguidas

2. Desenvolvimento

Participação do professor	Participação dos alunos
Desenvolvem o projeto, buscando respostas às questões levantadas	
Criar instrumentos de reflexão, recursos, materiais, informações	Organizam-se em grupos para pesquisar, debater, ler, trazem matéria para subsidiar o projeto

3. Síntese Final

Participação do professor	Participação dos alunos
	Buscam construir sínteses: reflexão sobre as informações, conclusões
Cria instrumentos de avaliação do processo	Autoavaliação
Discussão sobre avaliação e autoavaliação	
Análise do processo: avanços/ entraves/ redefinições	Identificam o próprio processo de aprendizagem e o do grupo
Levantam um novo projeto	

Fonte: MORAIS & ANDRADE, *Ciências Ensinar e Aprender*, (2010, p.87)

O ensino trabalhado por meio de projeto desenvolve nos alunos envolvidos uma gama de habilidades: discussões, debates, reflexões, pesquisas, levantamento de dados, organização e interesse no tema desenvolvido.

3.2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS ESCOLAS

Educação ambiental (EA) é aquela destinada a desenvolver nos alunos conhecimentos, habilidades e posturas voltadas para a preservação do meio ambiente. O seu principal propósito é contribuir com a formação de cidadãos conscientes e comprometidos com o meio em que vivem. Para isso é necessário mais do que informações e conceitos escolares é preciso trabalhar atitudes e formação de valores, com o ensino e aprendizagem de procedimentos. (ALENCAR, 2005)

A questão ambiental está cada vez mais presente no nosso cotidiano e vem crescendo como um desafio para a preservação da qualidade de vida da população. Nesse sentido a Educação Ambiental aparece como uma perspectiva de promover conhecimentos e novas metodologias que possam modificar o comportamento inadequado dos alunos e familiares com o seu ambiente. O ambiente escolar apresenta a responsabilidade de procurar promover diversas atividades que possam conscientizar e investir numa mudança de mentalidade.

Embora a EA tenha sua origem no aspecto da resolução de problemas é a participação e o envolvimento em atividades práticas que lhe dá importância. Portanto é imprescindível desenvolver atividades que realmente colaborem com o nosso meio ambiente como o ocorrido no presente trabalho.

Tendo em vista toda essa importância da temática ambiental e a visão integrada do mundo, no tempo e no espaço, ressaltam-se as escolas, como espaços privilegiados na execução de atividades que propiciem essa reflexão, pois isso necessita de atividades de sala de aula e atividades de campo, com ações orientadas em projetos e em processos de participação que levem à autoconfiança, a atitudes certas e ao comprometimento pessoal com a proteção ambiental implementados de modo interdisciplinar (DIAS, 1992).

De acordo com Reigota (1998), a EA indica para propostas pedagógicas centradas na conscientização, transformação de comportamento, avanços de competências, capacidade de opinião e participação dos educandos. Para Pádua e Tabanez (1998), a EA favorece o

aumento de conhecimentos, metamorfose de valores e aperfeiçoamento de habilidades, condições básica para estimular maior ajustamento e harmonia dos indivíduos com o meio ambiente.

Segundo Fracalanza (2004), a escola deverá tratar do avanço de uma Educação voltada para a compreensão do ambiente em seu conjunto proporcionando a compreensão das inter-relações dos diferentes aspectos que envolvem a realidade, sejam eles físicos, humanos, econômicos, sociais, políticos e culturais, permitindo mostrar a importância do ambiente como elemento de realização social e de impulsionar ações mais justas dos homens entre si e com o conjunto da natureza

A realização de projetos com enfoques na EA é considerado desafiador, pois busca a mudança de uma realidade existente no ambiente. Segundo Sorrentino (1998), as maiores batalhas para os educadores ambientais são, de um lado, o resgate e o desenvolvimento de valores e comportamento (confiança, respeito mútuo, responsabilidade, compromisso, solidariedade e iniciativa) e de outro, o estímulo a uma visão completa e crítica das questões ambientais e promoção de um enfoque interdisciplinar que resgata e construa saberes.

O trabalho desenvolvido também buscou desenvolver atividades fora do contexto escolar, atingindo tanto o bairro no qual a escola está inserida como comunidades mais afastadas nas quais residem alunos, professores e funcionários. Souza (2000) afirma, inclusive, que a aproximação das relações intra e extra-escolar é bastante útil na manutenção do ambiente, principalmente o ambiente da escola.

Para Amorim (2005), quando a EA ramifica-se para os espaços educativos institucionalizados, como as escolas, as fronteiras são a marca principal do que acontece: evidenciam-se fortemente os territórios do ensino das ciências, ensino da biologia, os estudos de natureza (pela Ecologia e a Geografia), a transversalidade do currículo que propõe para o ambiente uma possibilidade de síntese e organização dos conhecimentos escolares. A intimidade exigida nesse caso apostou na conscientização, emancipação e crítica a partir de um conjunto de conhecimentos, valores e ações que se depara com os efeitos da disciplina.

Segundo Freire *et. al.* (2006), no Ensino Fundamental, a EA deverá voltar-se a conscientização dos alunos em relação aos problemas ambientais, trabalhando a percepção do ambiente em suas dimensões, num processo de preparação do pensamento crítico. Já no

Ensino Médio, buscará a compreensão, a assimilação e a análise do ambiente nas suas dimensões ecológicas, sociais, políticas, econômicas, culturais, de forma a exercitar o pensamento crítico. Assim sendo, a Universidade deverá propiciar a integração da temática ambiental nas diversas áreas do conhecimento, de forma a garantir a capacitação técnica necessária no processo de gestão regional.

Segundo a Lei N° 9793 os objetivos da EA crítica são:

- Promover a compreensão dos problemas sócios ambientais em suas múltiplas dimensões: geográfica, histórica, biológica e social, considerando o meio ambiente como o conjunto das inter-relações entre o mundo natural e o mundo social, mediado por saberes científicos;
- Atuar no cotidiano escolar e não escolar, provocando novas questões, situações de aprendizagem, e desafios para a participação na resolução de problemas, a fim de articular a escola com os ambientes locais e regionais;
- Formar uma atitude ecológica dotada de sensibilidades estéticas, éticas e políticas atentas a identificação dos problemas e conflitos que afetam o meio ambiente em que vivemos. (BRASIL, 1999)

Os objetivos da Educação Ambiental também foram citados por UNESCO (apud. Reigota, 2009)

1-Consciência: Ajudar os grupos sociais e os indivíduos adquirirem uma consciência e uma sensibilidade acerca do meio ambiente e dos problemas a ele associados.

2- Conhecimento: Ajudar os grupos sociais e os indivíduos a ganharem uma grande variedade de experiências.

3- Atividades: Ajudar os grupos sociais e os indivíduos a adquirirem um conjunto de valores e sentimentos de preocupação com o meio ambiente e motivação para participarem ativamente na sua proteção e melhoramento.

4. Competência: Ajudar os grupos sociais e os indivíduos a adquirirem competências para resolver problemas ambientais

5- Participação: Propiciar aos grupos sociais e aos indivíduos uma oportunidade de se envolverem ativamente, em todos os níveis, na resolução de problemas ambientais relacionados com o ambiente.

Neste trabalho procuramos desenvolver atividades sobre EA para que os alunos adquirissem conhecimentos sobre o descarte de pilhas e baterias. Buscando assim, competências para atuarem individualmente e coletivamente a fim de intervir em problemas atuais e futuros no meio onde estão inseridos.

3.3 O ENSINO CTS

O ensino com abordagem CTS, Ciência, Tecnologia e Sociedade, busca a articulação entre os conhecimentos científicos, a tecnologia e a sociedade com as questões relacionadas com o cotidiano. Trata-se de um ensino que busca a formação de cidadãos críticos capazes de compreender a importância do desenvolvimento sustentável em um mundo totalmente dependente da tecnologia. De acordo com Santos e Mortimer, (2002) o ensino CTS auxilia o aluno na percepção de conhecimentos, habilidades e valores que serão necessários na tomada de decisões em questões referentes à ciência e à tecnologia na sociedade e discutindo possíveis soluções para essas questões.

A educação sob a perspectiva CTS vai além da apresentação da importância da ciência na fundamentação das tecnologias, inclui também equipar o educando a tomar decisões e entender os riscos envolvidos nessas tecnologias, a partir da compreensão do discurso científico intrínseco às mesmas, preparando o aluno para compreender que vivemos em uma Sociedade de Risco (BECK, 1999).

Segundo Pinheiro, N. A. M *et al* (2007) é preciso que a população possa, além de ter acesso às informações sobre o desenvolvimento científico-tecnológico, ter também condições de avaliar e participar das decisões que venham a alcançar o meio onde vive. Torna-se necessário que a sociedade, em geral, comece a entender e questionar sobre os impactos gerados pelo mundo tecnológico. Sobre esse assunto Bazzo, (1998, p.34) comenta: “o cidadão necessita aprender a ler e entender – muito mais do que conceitos estanques – a ciência e a tecnologia, com suas implicações e consequências, para poder ser elemento participante nas decisões políticas e sociais que influenciarão o seu futuro e o dos seus filhos”.

A esse respeito Santos e Schnetzler (1997) comenta: “a alfabetização dos cidadãos em ciência e tecnologia é hoje uma necessidade do mundo moderno”. De acordo com Fourez, (1995) não se trata de apresentar os milagres da ciência, como a mídia já o faz, mas de disponibilizar as representações que permitam ao cidadão agir, tomar decisão e compreender o que está em jogo no discurso dos especialistas.

É importante ressaltar que o enfoque CTS que venha a ser inserido nos currículos é apenas um despertar inicial do aluno, com o objetivo de que ele possa vir a assumir uma

postura questionadora e crítica num futuro próximo. Isso implica dizer que a realização da postura CTS não ocorre somente dentro da escola, mas, também, extramuros (PINHEIRO *et al.*, 2007).

Segundo Medina e Sanmartín (1990), quando se deseja incorporar o enfoque CTS no contexto educacional é importante que alguns objetivos sejam seguidos:

- Questionar as formas herdadas de estudar e atuar sobre a natureza, as quais devem ser constantemente refletidas. Sua legitimação deve ser feita por meio do sistema educativo, pois só assim é possível contextualizar permanentemente os conhecimentos em função das necessidades da sociedade.
- Questionar a distinção convencional entre conhecimento teórico e conhecimento prático - assim como sua distribuição social entre ‘os que pensam’ e ‘os que executam’ – que reflete, por sua vez, um sistema educativo dúbio, que diferencia a educação geral da vocacional.
- Combater a segmentação do conhecimento, em todos os níveis de educação.
- Promover uma autêntica democratização do conhecimento científico e tecnológico, de modo que ela não só se difunda, mas que se integre na atividade produtiva das comunidades de maneira crítica.

O aspecto que o ensino CTS objetiva é:

- a) A análise e desmistificação do papel da ciência e da tecnologia como aprendizado hierarquizado e que leva ao desenvolvimento;
- b) A aprendizagem social da participação pública nas decisões relacionadas com temas tecnocientíficos;
- c) Uma renovação da estrutura curricular dos conteúdos, de forma a colocar a Ciência e a Tecnologia em concepções vinculadas ao contexto social. (SANTOS *et al.*, 2010 p.140)

Refletir sobre a composição, funcionamento, utilização e descarte de pilhas e baterias inserem na abordagem CTS na medida em que possibilita ao aluno um posicionamento sobre a ação destes dispositivos quando presentes no meio ambiente. Além de refletir e posicionar-se também tem a oportunidade de intervir de forma eficaz no meio que o cerca e atuar com agente do próprio conhecimento.

3.4 PILHAS E BATERIAS

As informações neste tópico serão discutidas com base nos trabalhos desenvolvidos por Reidler e Günther, (2002) sobre os Impactos ambientais e sanitários causados por descarte inadequado de pilhas e baterias usadas.

Com o avanço das novas tecnologias surgiram na Europa uma preocupação com o descarte inadequado das pilhas e baterias, motivando assim novas formas de gerenciamento para minimizar os impactos ambientais que vinham acontecendo. Seguindo os mesmos passos o Brasil publicou a resolução da CONAMA nº257 de 30/06/99 e nº263 de 12/11/99 para definir o descarte desses materiais.

Embora criada a resolução ela é considerada ineficiente pois, a falta de informação da população faz com que pilhas e baterias sejam descartados em lixos comuns. Apresentado desta forma riscos, pois esses materiais contêm metais tóxicos como mercúrio, chumbo, cádmio, níquel, entre outros que são potencialmente danosos a saúde humana. Outras substâncias presentes também podem contaminar o lençol freático e através da cadeia alimentar chegar aos seres humanos.

As pilhas podem ser divididas em primárias (descartáveis) ou secundárias (baterias recarregáveis ou acumuladoras).

A tabela 1 apresenta os tipos de pilhas e baterias disponíveis no mercado.

	<i>Sistema químico</i>	<i>Espécie Reduzida</i> (cátodo)	<i>Espécie Oxidada</i> (ânodo)	<i>Eletrólito</i> • (Condutor de corrente elétrica)
PRIMÁRIAS (descartáveis)	Zinco-carbono	MnO ₂	Zn	NH ₄ Cl
	Zinco-cloreto	MnO ₂	Zn	Zn Cl ₂
	Manganês (Alcalino)	MnO ₂	Zn em pó	KOH
	Óxido de mercúrio	HgO	Zn em pó	NaOH ou KOH
	Óxido de prata	Ag ₂ O	Zn em pó	NaOH ou KOH
	Zinco-ar	O ₂ (do ar)	Zn em pó	KOH
	Lítio	MnO ₂	Li	Alcalino ou solvente orgânico
	SECUNDÁRIAS (recarregáveis)	Níquel-Cádmio	NiO ₂	Cd
Chumbo-ácido		PbO ₂	Pb	H ₂ SO ₄
Níquel - Metal Hidreto		Ni (OH) ₂	M (liga absorvente de H)	Solução constituída principalmente de KOH
Lítio-íon		LiCoO ₂	Carbono cristalizado	Solvente orgânico otimizado por carbono

Fontes: CEMPRE (1995); CETEM (1999); ABINEE (2000); CFETEQ -RJ (2000); BYD (2001).

Pilhas & baterias regulamentadas pela legislação brasileira:

Os tipos de pilhas e baterias abaixo são regulamentados pela legislação da Conama nº257 e nº263 de 1999. Essas matérias precisam de um descarte adequado por conterem metais tóxicos dentro de seus componentes.

- **Óxido de mercúrio (HgO)** (“Ruben-Mallory”): Possuem vantagens como: vida longa; alta densidade de energia; boa estabilidade; e liberação instantânea de grande intensidade de energia. Mas, como desvantagens possuem parte do Hg contido nessas baterias sob sua forma mais tóxica, o metilmercúrio. Devem ser coletadas, tratadas e dispostas adequadamente. Porém, não existe no país nenhum controle, ou alguma ação prática a esse respeito.
- **Níquel-cádmio (Ni-Cd)**: Possuem como vantagens: excelentes características técnicas e funcionam mesmo em condições extremas de temperatura. São eficientes e seguras e econômicas. Como desvantagens: podem explodir, se houver aumento de pressão em seu interior, resultando em sobrecarga, curto-circuito ou carga reversa, devido ao uso inadequado. Quando esgotadas, se transformam em resíduos perigosos, devendo ser segregadas, armazenadas, tratadas e dispostas adequadamente.
- **Chumbo-ácido (Pb-ácido)**: Vantagem: baixo custo. Desvantagens: do ponto de vista sanitário e ambiental, o Pb é tão prejudicial quanto o Cd e quando esgotadas, devem ser segregadas, armazenadas, tratadas e dispostas adequadamente, mas atualmente, nem são coletadas.

Riscos dos principais metais presentes nas pilhas e baterias:

Segundo Merck (2002), as principais propriedades dos metais mais utilizados na fabricação de pilhas são:

Cádmio: Alguns de seus compostos podem causar explosão devido ao aumento da temperatura, por choque ou por contato com produtos redutores. É um metal considerado inflamável e explosivo quando é dividido em fragmentos finos.

Chumbo: Quando armazenado e estocado em ambientes adequados não apresenta riscos. É prejudicial se for inalado através de pó ou emissão de gases. Alguns compostos de chumbo como clorato e bicromato, podem explodir sob a ação de calor, choque, ou por contato com produtos redutores.

Cobalto: Quando armazenado em locais adequados não apresenta riscos aos ambientes e aos seres humanos.

Cromo: São considerados altamente tóxicos e poluentes e podem oferecer risco de incêndio. Não são compatíveis com carbonatos, bases fortes e ácidos minerais.

Lítio: Provoca reação com a água, liberando gás H_2 . É um metal altamente corrosivo e inflamável podendo causar queimaduras em contato com a pele e os olhos. Necessita de cuidados especiais para o seu armazenamento.

Manganês: Necessita de cuidados especiais para o seu armazenamento devendo ser evitado a presença de calor e fontes de centelha. Não são compatíveis com água, ácidos fortes, fósforo e agentes oxidantes fortes.

Mercúrio: Não são compatíveis com ácidos fortes e podem causar envenenamento pelos seus vapores tóxicos.

Níquel: Na forma compacta apresenta-se estável. Produz uma reação explosiva com anilina, sulfeto de hidrogênio, solventes inflamáveis, hidrazina e pós metálicos (especialmente zinco, alumínio e magnésio). Também é considerado inflamável.

Prata: Ocorre incompatibilidade entre os sais de prata com as bases e ácidos fortes.

Zinco: Em seu estado puro o zinco não apresenta toxicidade, mas podem causar irritações nas vias respiratórias por reações químicas e aumento em sua temperatura.

A tabela 2 apresenta os principais efeitos à saúde devido a alguns metais presentes nas pilhas e bateria.

Tabela 2: Principais efeitos à saúde devido a alguns metais presentes nas pilhas e baterias estudadas.

PRINCIPAIS EFEITOS À SAÚDE		PRINCIPAIS EFEITOS À SAÚDE	
Cd (*)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Câncer ▪ Disfunções digestivas ▪ Problemas pulmonares e no Sistema Respiratório 	Mn	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disfunção cerebral e do Sistema Neurológico ▪ Disfunções renais, hepáticas e respiratórias. ▪ Teratogênico
Pb (*)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anemia ▪ Disfunção renal ▪ Dores abdominais (cólica, espasmo, rigidez). ▪ Encefalopatia (sonolência, distúrbios metais, convulsão, coma). ▪ Neurite periférica (paralisia) ▪ Problemas pulmonares ▪ Teratogênico 	Hg (*)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Congestão, inapetência, indigestão. ▪ Dermatite ▪ Distúrbios gastrintestinais (com hemorragia) ▪ Elevação da pressão arterial ▪ Inflamações na boca e lesões no aparelho digestivo ▪ Lesões renais ▪ Distúrbios neurológicos e lesões cerebrais ▪ Teratogênico, mutagênico e possível carcinogênico.
Co	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lesões pulmonares e no Sistema Respiratório ▪ Distúrbios hematológicos ▪ Possível carcinogênico humano ▪ Lesões e irritações na pele ▪ Distúrbios gastrintestinais ▪ Efeitos cardíacos 	Ni	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Câncer ▪ Lesões no Sistema Respiratório ▪ Distúrbios gastrintestinais ▪ Alterações no Sistema Imunológico ▪ Dermatites ▪ Teratogênico, genotóxico e mutagênico.
Cr (*)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Câncer do aparelho respiratório ▪ Lesões nasais e perfuração do septo e na pele ▪ Distúrbios no fígado e rins, podendo ser letal. • Distúrbios gastrintestinais 	Ag	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Argíria (descoloração da pele e outros tecidos) ▪ Dores estomacais e distúrbios digestivos ▪ Problemas no Sistema Respiratório ▪ Necrose da medula óssea, fígado, rins e lesões oculares.
Li	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disfunções renais e respiratórias ▪ Disfunções do Sistema Neurológico ▪ Cáustico sobre a pele e mucosas ▪ Teratogênico 	Zn	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alterações hematológicas ▪ Lesões pulmonares e no Sistema Respiratório ▪ Distúrbios gastrintestinais ▪ Lesões no pâncreas

Fontes: ASTDR (2002); U.S. EPA (2002); WHO (2002).

Os metais Cd, Cr, Hg, Pb estão incluídos na Lista “TOP 20” da USEPA, entre as 20 substâncias mais perigosas à saúde e ao ambiente: (CERCLA, 2002).

3.4.1 LEGISLAÇÃO BRASILEIRA A RESPEITO DO DESCARTE DE PILHAS E BATERIAS

Em 1999 o Conselho Nacional do Meio Ambiente publicou a resolução nº 257 e 263 para regulamentar o descarte, coleta e reciclagem de pilhas e baterias. A seguir serão discutidos alguns parágrafos das referidas resoluções.

O primeiro artigo dessa lei determina que os consumidores sejam responsáveis pela devolução de pilhas e baterias após o seu esgotamento a postos de coletas autorizados.

Art. 1º As pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos, necessárias ao funcionamento de quaisquer tipos de aparelhos, veículos ou sistemas, móveis ou fixos, bem como os produtos eletro-eletrônicos que as contenham integradas em sua estrutura de forma não substituível, após seu esgotamento energético, serão entregues pelos usuários aos estabelecimentos que as comercializam ou à rede de assistência técnica autorizada pelas respectivas indústrias, para repasse aos fabricantes ou importadores, para que estes adotem, diretamente ou por meio de terceiros, os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequada. (BRASIL, 1999)

O artigo 8º proíbe o descarte de pilhas e baterias em locais inadequados.

Art. 8º Ficam proibidas as seguintes formas de destinação final de pilhas e baterias usadas de quaisquer tipos ou características:

I - lançamento *in natura* a céu aberto, tanto em áreas urbanas como rurais,

II - queima a céu aberto ou em recipientes, instalações ou equipamentos não adequados, conforme legislação vigente.

III - lançamento em corpos d'água, praias, manguezais, terrenos baldios, poços ou cacimbas, cavidades subterrâneas, em redes de drenagem de águas pluviais, esgotos, eletricidade ou telefone, mesmo que abandonadas, ou em áreas sujeitas à inundação. (BRASIL, 1999)

Os artigos abaixo informam que pilhas e baterias devem ter em suas embalagens informações sobre os riscos que oferecem a saúde humana e ao meio ambiente e informar ao consumidor a necessidade de serem devolvidas após o seu desgaste. Também esclarece que cabe aos fabricantes oferecer mecanismos de coleta e reciclagem desses materiais.

Art. 9º No prazo de um ano contado a partir da data de vigência desta Resolução, nas matérias publicitárias e nas embalagens ou produtos descritos no art. 1º deverão constar, de forma visível, as advertências sobre os riscos à saúde humana e ao meio ambiente, bem como a necessidade de, após seu uso, serem devolvidos aos revendedores ou à rede de assistência técnica autorizada, para repasse aos fabricantes ou importadores.

Art. 11. Os fabricantes, os importadores, a rede autorizada de assistência técnica e os comerciantes de pilhas e baterias descritas no art. 1º ficam obrigados a, no prazo de doze meses contados a partir da vigência desta resolução, implantar os mecanismos operacionais para a coleta, transporte e armazenamento.

Art. 12. Os fabricantes e os importadores de pilhas e baterias descritas no art. 1º ficam obrigados a, no prazo de vinte e quatro meses, contados a partir da vigência desta Resolução, implantar os sistemas de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final, obedecida a legislação em vigor. (BRASI, 1999)

A seguir, apresentamos alguns artigos da resolução 401 de 2008 que determina a quantidade de componentes tóxicos que devem conter em pilhas e baterias.

Art. 7º A partir de 1o de julho de 2009, as pilhas e baterias do tipo portátil, botão e miniatura que sejam comercializadas, fabricadas no território nacional ou importadas, deverão atender aos seguintes teores máximos dos metais de interesse:

I - conter até 0,0005% em peso de mercúrio quando for do tipo listado no inciso III d

II - conter até 0,002% em peso de cádmio quando for do tipo listado no inciso III do

III - conter até 2,0% em peso de mercúrio quando for do tipo listado nos incisos V, VI e VII

IV - conter traços de até 0,1% em peso de chumbo.

Art. 8º As baterias, com sistema eletroquímico chumbo-ácido, não poderão possuir teores de metais acima dos seguintes limites:

I - mercúrio - 0,005% em peso; e II - cádmio - 0,010% em peso.

Art. 9º O repasse das baterias chumbo-ácido previsto no art. 4o poderá ser efetuado de forma direta aos recicladores, desde que licenciados para este fim.

Art. 10. Não é permitida a disposição final de baterias chumbo-ácido em qualquer tipo de aterro sanitário, bem como a sua incineração.

Art. 11. O transporte das baterias chumbo-ácido exauridas, sem o seu respectivo eletrólito, só será admitido quando comprovada a destinação ambientalmente adequada do eletrólito. (BRASIL, 2008)

Reidler (2002) realizou um trabalho nos anos de 1999 a 2001 para avaliar a situação brasileira sobre resíduos gerados por pilhas e baterias e verificar a aplicabilidade da legislação em vigor, bem como o processo de gerenciamento desses dispositivos e a participação dos atores envolvidos no processo. Os resultados foram os seguintes:

- Ocorre pouca divulgação, comunicação, sensibilização e educação da população que utiliza esses materiais e dos varejistas no que se refere à legislação atual;

- Inexistência de um sistema de coleta adequado, próximos as residências e bem divulgada à comunidade, além da dificuldade em se fazer uma coleta seletiva diferenciada, devido aos inúmeros tipos e marcas de pilhas e baterias existentes no mercado;
- Não existe fiscalização para impedir à entrada e comércio ilegal de pilhas e baterias de origem desconhecida, falsificadas ou fora de especificações e punir os que não cumprem a lei;
- A legislação presente não é adequada por ser firmadas em legislações de outros países, que possuem características culturais, políticas e sócio-econômicas distintas e uma realidade de mercado completamente diferente;

Embora existam as resoluções apresentadas, a falta de informação da população sobre os perigos de contaminação que o descarte inadequado desses materiais proporcionam e os problemas que pode oferecer a saúde e ao meio ambiente faz com que muitas pessoas continuem tendo atitudes incorretas, desrespeitando a legislação e agravando o problema ambiental. É preciso mais esclarecimento sobre esse tema, para que a população mude de postura, e a sua própria maneira de compreender e se relacionar com o meio ambiente.

Este trabalho buscou informar aos alunos, pais e professores a legislação e as medidas para o descarte correto das pilhas e baterias. Os problemas ocasionados por esses materiais passaram a ser compreendidos pelos participantes do projeto e a comunidade local, proporcionando assim, um aprendizado e buscas por atitudes corretas em relação ao ambiente em que estão inseridos.

4. METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido utilizando as pesquisas qualitativas e quantitativas. De acordo com Minayo (1995, p.10), “as metodologias da pesquisa qualitativa são aquelas capazes de incorporar a questão do significado e da intencionalidade como inerentes aos atos, às relações e às estruturas sociais, sendo essas últimas tomadas, tanto no seu advento, quanto na sua transformação, como construção humana significativa”. A pesquisa quantitativa foi utilizada na análise dos dados obtidos com os alunos nos questionários pré e pós-testes e na entrevista com a comunidade local.

4.1. A AMOSTRA

Este trabalho foi desenvolvido com duas turmas de alunos do 6º ano de uma Escola da Rede Estadual de Ensino de Minas Gerais, denominadas turmas A e B. A turma A possui 34 alunos, sendo 15 meninas e 19 meninos. A turma B possui 33 alunos, 21 meninos e 11 meninas. Ao todo são 77 alunos. Ambas as turmas são do turno vespertino e a autora principal do trabalho é também a professora de ciências das duas. A faixa etária dos alunos varia de 11 a 13 anos.

A escolha dessa amostra se deu pelo fato desse grupo de alunos serem participativos e gostarem muito de desenvolver projetos escolares.

4.2. AS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS COM OS ALUNOS

4.2.1 APLICAÇÃO DE PRÉ-TESTE PARA LEVANTAMENTO DE CONCEPÇÕES PRÉVIAS

Solicitamos aos alunos que respondessem um questionário aberto para coleta de dados (APÊNDICE 1) sobre funcionamento, uso e descartes de pilhas e baterias. As respostas registradas por cada aluno foram posteriormente analisadas.

4.2.2 PESQUISA, PELOS ALUNOS, SOBRE O DESCARTE ADEQUADO DE PILHAS E BATERIAS

Com intuito de buscar informações acerca da temática, os alunos foram orientados a realizarem uma pesquisa em jornais, revistas e internet sobre o que vem a ser pilha e/ou bateria, bem como os possíveis danos ambientais causados pelo seu uso e descarte

inadequados. A professora selecionou cinco dessas reportagens para serem discutidas com os estudantes. Foram formados cinco grupos e cada um ficou responsável pela apresentação de uma reportagem. Terminadas as apresentações foi organizado um debate sobre a responsabilidade do consumidor em devolver pilhas e baterias em locais apropriados.

Após as apresentações os alunos montaram um mural com as reportagens para compartilhar com outras pessoas as informações.

4.2.3 DESENVOLVIMENTO DO TEMA:

Para maior reflexão e sensibilização sobre os perigos relacionados ao uso e descarte inadequado de pilhas e baterias foram desenvolvidas uma sequência de seis aulas, em que utilizamos textos e vídeos.

Os textos trabalhados foram:

- Texto 1: Pilhas e baterias usadas. O que fazer com elas? Disponível em: <http://tecnisaideias.com.br/referencia-pilhas-e-baterias-usadas-o-que-fazer-com-elas-1427> (ANEXO 1)
- Texto 2: Qual o seu papel no descarte correto de lixo eletrônico? Disponível em: <http://super.abril.com.br/blogs/ideias-verdes/qual-o-seu-papel-no-descarte-correto-de-lixo-eletronico/> (ANEXO 2)
- Texto 3: Uma pilha pode contaminar o solo por cerca de 50 anos. Disponível em: <http://super.abril.com.br/blogs/ideias-verdes/uma-pilha-pode-contaminar-o-solo-por-cerca-de-50-anos/> (ANEXO 3)

E os vídeos:

- Vídeo 1: Impactos Ambientais. Desenho animado sobre educação e conscientização ambiental, retirado do site: www.youtube.com/watch?v=7qFiGMSnNjw (1 minuto e 44 segundos)
- Vídeo 2: Reciclagem de pilhas. Cidades e soluções. Globo News, retirado do site www.youtube.com/watch?v=gfDOiLold6o (22 min e 35 segundos). Documentário que explica como é realizado o processo de reciclagem de pilhas.
- Vídeo 3: WALL.E Walt Disney .Pixar. Estados Unidos da América, 2008, DVD filme (97 minutos) som e cor. Conta a história de um robzinho que tem o papel de limpar o lixo deixado pela humanidade no planeta terra.

- Vídeo 4: A história das Coisas. (versão brasileira), retirado do site www.youtube.com/watch?v=7qFiGMSnNjw, (21 minutos) Esse documentário nos mostra uma realidade que o consumismo desenfreado e praticado pela humanidade tem provocado ao planeta terra e, conseqüentemente, a nós mesmos. O vídeo retrata uma realidade dos países industrializados que, para manter o sistema capitalista aceso, implanta a política do consumo, dos gastos desnecessários, onde um sistema perverso e cruel se utiliza de métodos exploratórios, desrespeitando as sociedades, culturas e o meio ambiente, com o único propósito de manter ativa a indústria e a sociedade cada vez mais consumidora.

Após essa etapa, foram dadas algumas questões sobre os textos e vídeos (APÊNDICE 2) para que alunos trabalhassem um pouco mais sobre o tema.

Para finalizar esta etapa, solicitamos aos alunos que desenvolvessem um texto de opinião sobre os riscos ocasionados pelo descarte inadequado de pilhas e baterias no ambiente e aos seres humanos e também citassem soluções para esse problema ambiental.

4.2.4 PESQUISA REALIZADA COM FAMILIARES E COMUNIDADE

Os alunos fizeram um trabalho de campo, pesquisando em sua família e comunidade sobre o destino dado as pilhas e baterias usadas em sua região (APÊNDICE 3). Cada aluno ficou encarregado de entrevistar 4 pessoas. Os dados obtidos com as perguntas foram tabulados e apresentados em forma de gráfico, em um banner (APÊNDICE 4), para toda a escola.

4.2.5 INTERVENÇÃO NA COMUNIDADE

A fim de promover a conscientização de toda a comunidade escolar, os alunos envolvidos no projeto, confeccionaram cartazes e divulgaram as informações e dados coletados na pesquisa de campo para as demais turmas do colégio. Nessa etapa, também foi construído um catador ecológico de pilhas e baterias (FIGURA 1) utilizado para que os alunos e comunidade pudessem descartar esses materiais.

Os próprios alunos se propuseram a recolher pilhas e baterias usadas na região, e com isso, surgiu uma competição entre eles de quem recolhia mais pilhas e baterias. O material recolhido foi posteriormente encaminhado ao posto de arrecadação autorizado mais próximo da região.

4.2.6 APLICAÇÃO DO PÓS-TESTE

Para finalizar o trabalho foi aplicado o questionário, pós-teste, com as mesmas perguntas do pré-teste (APÊNDICE 1) a fim de verificar os resultados conseguidos com o desenvolvimento do trabalho. Dessa forma, foi possível investigar se o objetivo do trabalho foi alcançado e se ocorreu apropriação do conhecimento construído.

4.3 ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS PRÉ E PÓS -TESTES

Para a análise dos dados foi feita uma leitura prévia dos questionários pré e pós-testes. A partir dessa leitura, foram criadas categorias de respostas, que por sua vez foram agrupadas de acordo com as semelhanças existentes nas opiniões expressas pelos alunos. As respostas foram tabuladas e demonstradas por meio de gráficos. Posteriormente foram feitas comparações entre o antes e após as atividades realizadas.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS PARA COLETA DE DADOS (PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE)

O pré-teste foi respondido por 57 alunos, sendo 30 alunos da turma A e 27 da turma B. O pós-teste foi respondido por 59 alunos, sendo 33 da turma A e 26 da turma B. Vale ressaltar que a diferença no total de alunos que responderam o pré-teste e pós-teste se deve ao fato de ter considerado somente os alunos presentes no dia da aplicação dos testes.

As “respostas em branco” foram colocadas na categoria “não souberam responder” e as “respostas inadequadas” na opção “outras respostas”. A categoria 1 foi escolhida como a mais adequada para as respostas dos alunos.

A aplicação e análise do questionário pré-teste tiveram por objetivo investigar o conhecimento prévio dos alunos. Após essa sondagem, realizamos às devidas intervenções e avaliamos com o pós-teste os avanços conseguidos com as atividades desenvolvidas.

Para exposição dos resultados dos questionários foram categorizadas as respostas dadas pelos alunos e, posteriormente feito o cálculo percentual para cada categoria de resposta.

Apresentaremos nos gráficos a seguir os resultados obtidos em cada uma das questões propostas no questionário.

- **Informações dos alunos sobre pilhas e baterias e diferenças existentes entre elas**

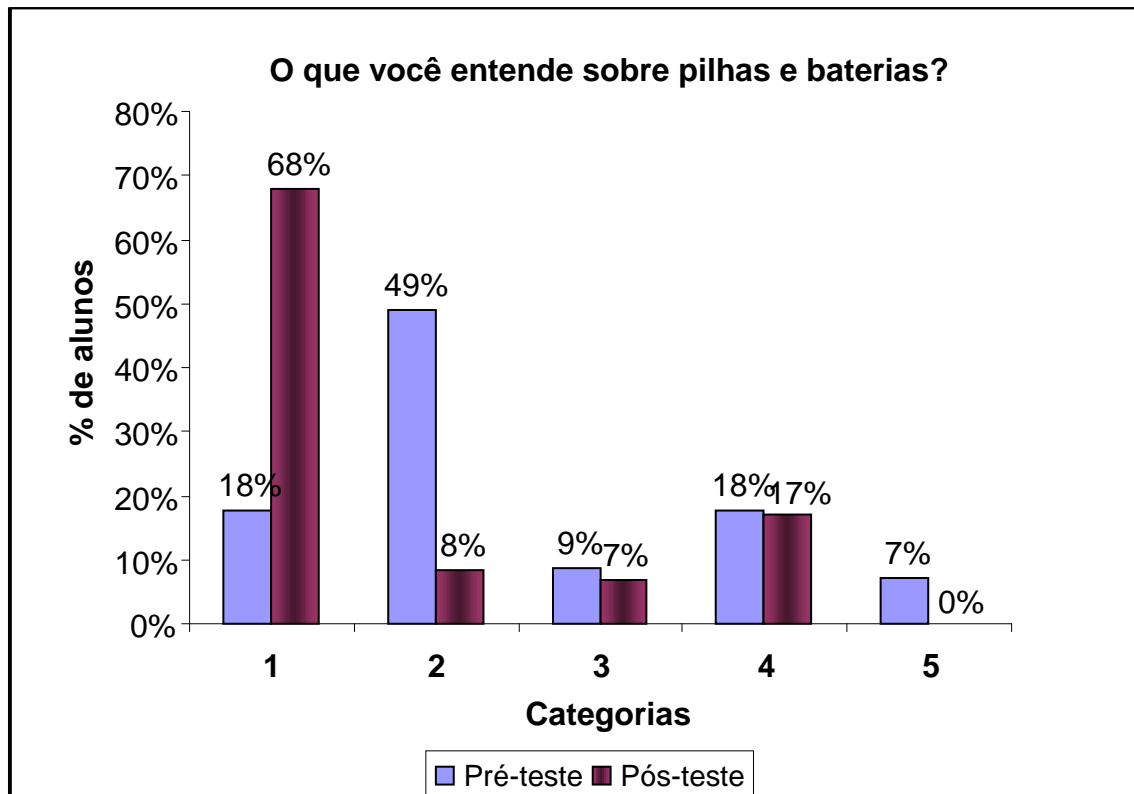


Gráfico 1: Entendimento dos alunos sobre pilhas e baterias

Legenda:

- Categoria 1: Fonte de Energia
- Categoria 2: Responderam de acordo com a utilidade
- Categoria 3: Responderam de acordo com o formato
- Categoria 4: Outras respostas
- Categoria 5: Não souberam responder

Inicialmente, quando os alunos foram perguntados sobre o que eles entendem sobre pilhas e baterias, 49% relacionaram com a sua utilização: relógio, celular, brinquedos entre outros e 9% de acordo com o formato (cilíndrico e quadrado), 18% possuíam o conceito que são fontes de energia, outros 18% deram respostas inadequadas e 7% não souberam responder.

Após as atividades desenvolvidas percebemos que houve um aumento de 50% na categoria 1, fontes de energia, o que demonstrou um avanço no aprendizado, no entanto 8% dos alunos continuaram a formular seus conceitos de acordo com a utilidade, 7% de acordo com o formato e 17% escreveram outras respostas.

A seguir, as respostas do aluno 13 no pré e pós- teste:

Pré-teste: “Pilha e baterias são objetos que ficam escondidos dentro dos relógios e celulares e fazem eles funcionarem.” (categoria 2)

Pós-teste: “Pilhas e baterias são fontes de energia utilizada para alimentar aparelhos como rádios e celulares.” (categoria 1)

Consideramos que as atividades desenvolvidas proporcionaram melhor entendimento do conceito de pilhas e baterias para a maioria dos alunos do sexto ano.

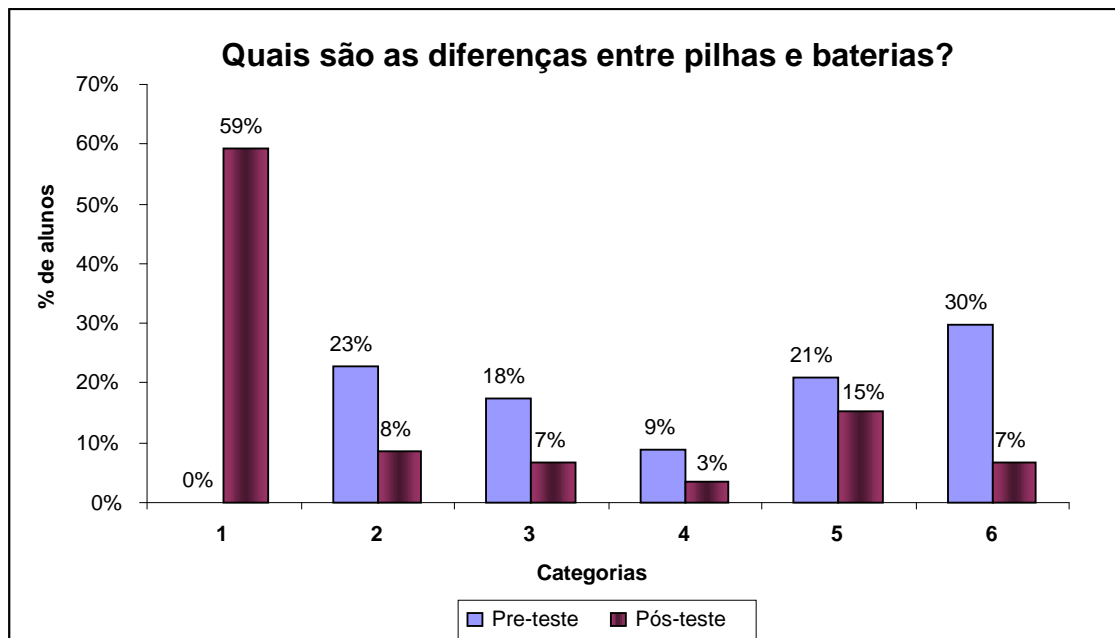


Gráfico 2- Diferenças entre pilhas e baterias

Legenda:

Categoria 1: Pilhas são formadas por uma célula e baterias são formadas por uma ou mais células em série.

Categoria 2: Relacionaram a diferença com o formato.

Categoria 3: Relacionaram a diferença de acordo com a utilidade.

Categoria 4: Relacionaram a diferença com a durabilidade do material

Categoria 5: Outras respostas

Categoria 6: Não responderam

De acordo com o gráfico é possível verificar que antes das atividades desenvolvidas nenhum aluno conseguiu escrever a resposta mais adequada para a questão que está presente na categoria 1. Com o trabalho desenvolvido percebemos que 59% dos alunos avançaram em seus conceitos e identificaram corretamente as diferenças entre pilhas e baterias. Em relação aos alunos que não souberam responder antes das atividades desenvolvidas observamos também que a quantidade diminuiu 23% após o desenvolvimento do trabalho, indicando assim uma evolução nos conhecimentos.

- Equipamentos que utilizam pilhas e baterias nas residências dos alunos

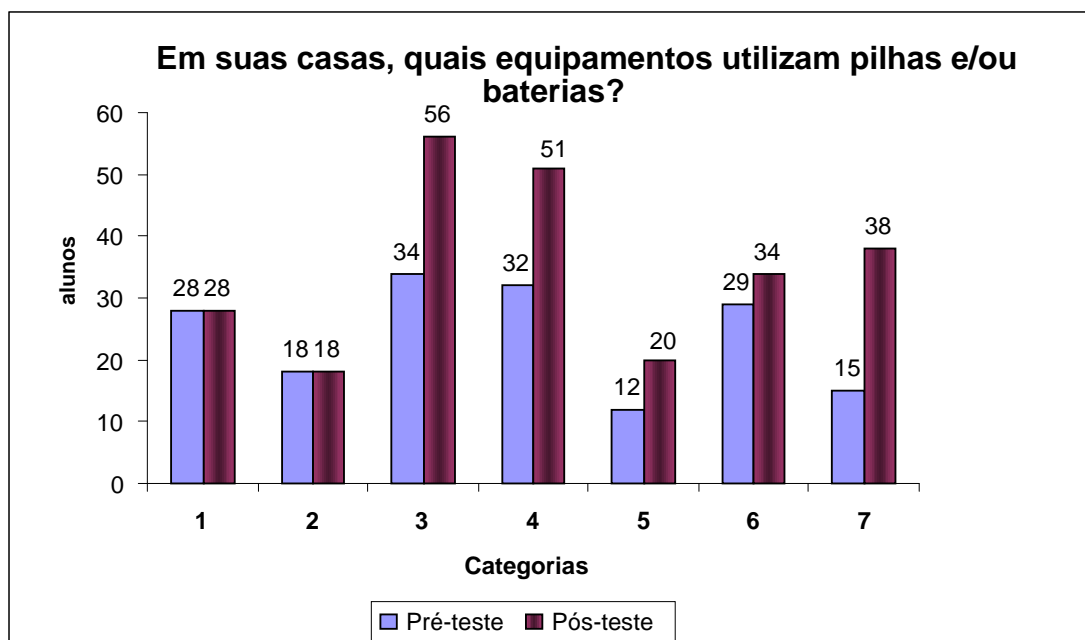


Gráfico 3: Equipamentos que utilizam pilhas e baterias nas residências dos alunos

Legenda:

- Categoria 1: Relógio
- Categoria 2: Rádio
- Categoria 3: Celular
- Categoria 4: Controles de TV
- Categoria 5: Notebook
- Categoria 6: Brinquedos
- Categoria 7: Outros

Nesta pergunta os discentes responderam com maior facilidade, conseguindo identificar os equipamentos que utilizam pilhas e/ou baterias. Para esse item não consideramos a categoria mais adequada, pois um mesmo aluno poder citar vários objetos. Na primeira categoria 28 alunos tanto no pré-teste quanto no pós-teste disseram que existem relógios em casa que utilizam esses materiais. Já no item 2, 18 alunos identificaram esses materiais em rádios. Nas categorias 3, 4, 5 e 6 do pós-teste, observamos que esses alunos já eram capazes de identificar a presença de pilhas e/ou baterias nos objetos que não identificaram no primeiro questionário. Isso demonstra avanço na percepção deles após as atividades desenvolvidas, identificando maior número de objetos que utilizam estes dispositivos. No item 7, também foram observados aumento no número de outros equipamentos, isso se deve por eles terem identificados equipamentos diferentes como

lanternas, câmeras digitais, calculadoras, termômetros, aparelhos de pressão e automóveis que também utilizam pilhas e baterias.

- **Hipóteses dos alunos sobre como funcionam as pilhas e baterias.**

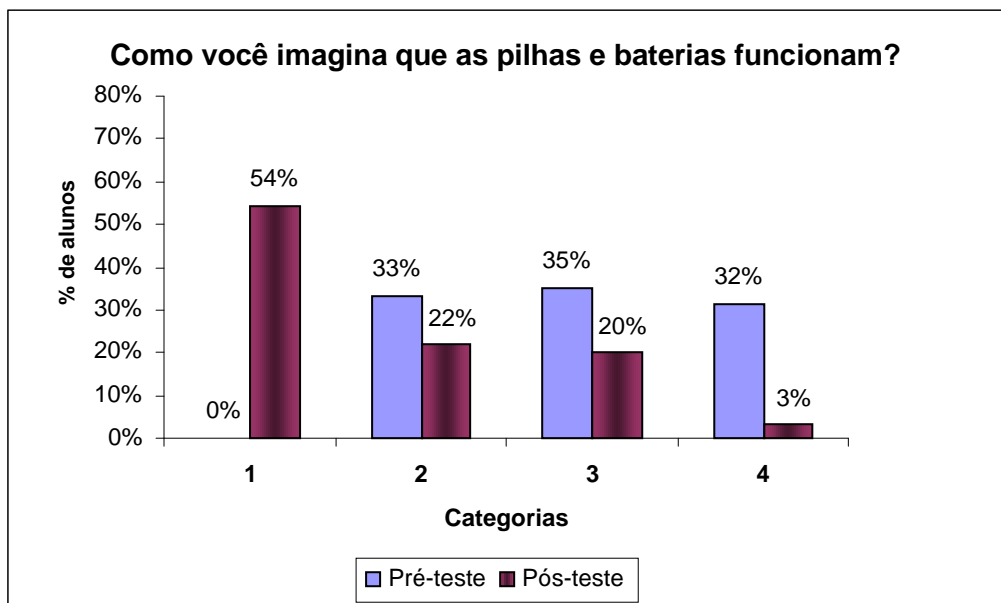


Gráfico 4: Hipóteses levantadas pelos alunos sobre o funcionamento de pilhas e baterias

Legenda:

Categoria 1: Funcionam transformando a energia química em elétrica.

Categoria 2: Funcionam fornecendo energia.

Categoria 3: Outras respostas.

Categoria 4: Não responderam.

Inicialmente quando os alunos foram perguntados sobre o funcionamento de pilhas e baterias nenhum aluno conseguiu identificar que as pilhas e baterias funcionam transformando a energia química em elétrica. Após as atividades desenvolvidas, percebemos que 54% dos alunos do sexto conseguiram avançar em seus conhecimentos e responderam a resposta mais adequada para a questão. Analisando a categoria 2, que diz que as pilhas e baterias funcionam fornecendo energia observamos um decréscimo de 9%. Essa resposta também foi considerada aceitável para alunos dessa faixa etária. Nas categorias 3 e 4 observamos que o número de respostas inadequadas e em branco diminuíram no pós-teste. Veja a resposta do aluno 22 a esta questão:

Pré-teste: “As pilhas e baterias servem para as coisas funcionarem direito e eu acho que elas funcionam pelos fios de energia que tem dentro delas.” (categoria 3)

Pós-teste: “Para as pilhas e baterias funcionarem elas transformam a energia química contida dentro delas em energia elétrica e assim os rádios, celulares e relógios ficam funcionando” (categoria 1)

A esse respeito Wolff e Conceição (2000) explicam “a pilha é uma mini-usina portátil que transforma energia química em elétrica” e um conjunto de pilhas ligadas em série forma uma bateria. Elas podem ser classificadas pelo tamanho, formato e sistema químico. Existem duas categorias de pilhas e baterias: as úmidas e as secas. A primeira representa aquelas que o eletrólito utilizado é um líquido e a segunda é representada por eletrólitos que se encontram na forma de pasta ou gel (WOLFF; CONCEIÇÃO, 2000)

- **Materiais utilizados na construção de pilhas**

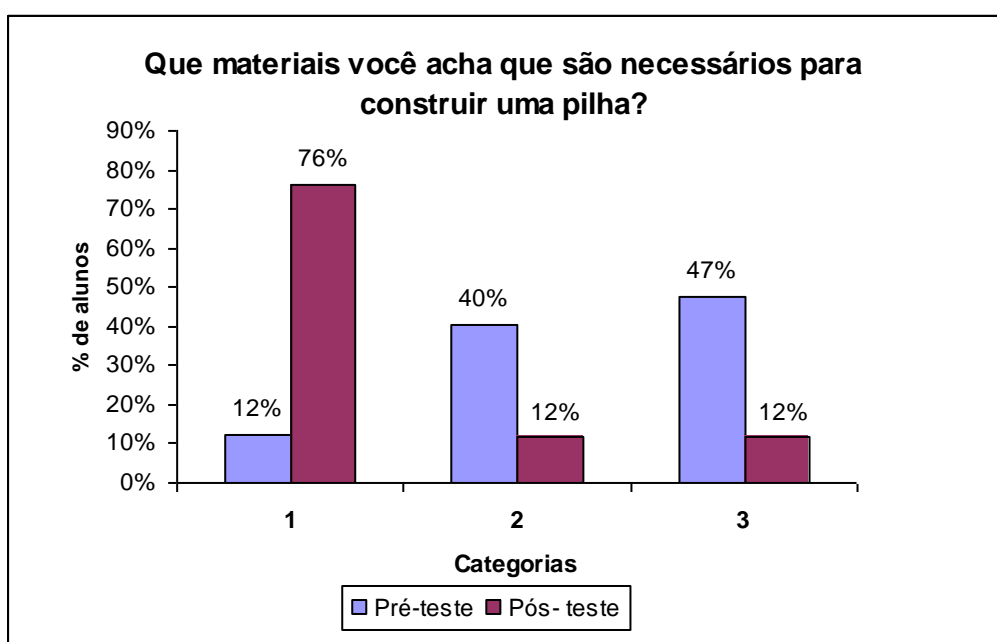


Gráfico 5: Matérias necessários na construção de uma pilha de acordo com os alunos

Legenda:

Categoria 1: Metais (mercúrio, zinco, chumbo, lítio, cádmio)

Categoria 2: Outros materiais

Categoria 3: Não souberam responder

Essa questão gerou muitas dúvidas entre os estudantes quando foi aplicado o questionário inicial. A maioria não sabia que existe metais no interior de pilhas e baterias. Na categoria 1 observamos um aumento de 64% no pós-teste. Isso se deve pelo fato da professora no decorrer das atividades explicar os riscos que esses metais contidos nas pilhas e baterias podem trazer para o meio ambiente e para os seres humanos quando descartados em locais inadequados. Na categoria 2 ocorreu um decréscimo de 28% nas respostas de outros materiais que os alunos achavam que existiam em pilhas e baterias. Como exemplos eles citaram a

presença de materiais como plásticos, pólvoras, fios para a fabricação de pilhas e baterias no pré-teste. Na categoria 3 o número de discentes que não conseguiram responder também caiu consideravelmente. Podemos perceber nesta questão que após as atividades desenvolvidas esse conceito foi bem formulado pelos estudantes.

- **Problemas ocasionados pelo descarte inadequado de pilhas e/ ou baterias**

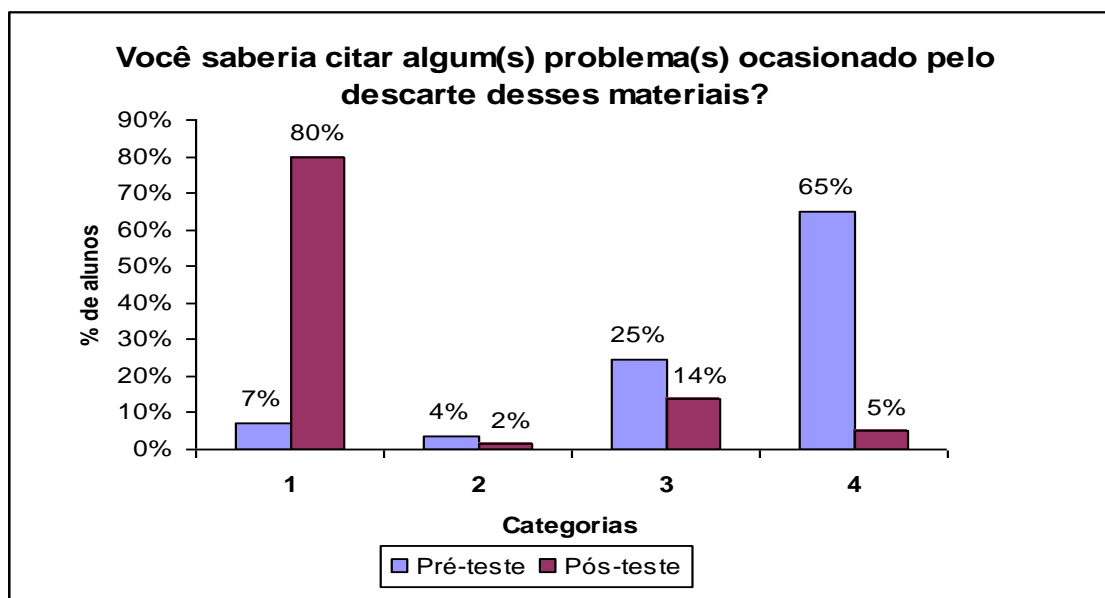


Gráfico 6. Problemas ocasionados pelo descarte inadequado de pilhas e baterias de acordo com os alunos.

Legenda:

Categoria 1: Poluição do solo e lençol freático e doenças aos seres humanos.

Categoria 2: Morte de Seres Vivos.

Categoria 3: Outras respostas.

Categoria 4: Não souberam responder

Essa questão foi uma das mais importantes para avaliar os avanços alcançados pelos alunos após as atividades propostas. No pré-teste é possível perceber que os alunos desconheciam totalmente os perigos ocasionados pelo descarte indevido de pilhas e baterias. Muitos relataram que sempre jogavam pilhas e baterias em lixo comum ou até mesmo em lotes vagos próximos às suas residências. Eles acreditavam que não trazia nenhuma consequência ao meio ambiente e seres humanos.

Após o trabalho desenvolvido foi possível verificar que 80% dos alunos perceberam que pilhas e baterias podem contaminar o solo, o lençol freático e, por meio da cadeia alimentar, trazer doenças aos seres humanos. 25% alunos citaram problemas não ocasionados

pelo descarte desses objetos, como queimadas, enchentes e poluição do ar e apenas 5 % dos alunos continuaram sem saber responder.

Pela análise geral dos questionários do pré-teste e pós-teste foi possível verificar que houve avanços nos conhecimentos adquiridos após as atividades desenvolvidas. O trabalho foi importante para desenvolver conhecimentos científicos a respeito do assunto e, sobretudo, conscientizar os alunos, familiares e comunidade escolar sobre um assunto pouco discutido no ambiente escolar: o descarte apropriado para pilhas e baterias.

5.2. Análise da entrevista realizada pelos alunos com a comunidade.

Cada aluno ficou responsável por entrevistar 4 pessoas que moram próximas as suas residências. As entrevistas foram tabuladas pelos alunos e com a ajuda do professor de matemática foram criados gráficos para melhor visualização dos resultados. Esses dados foram apresentados em um banner e ajudaram no processo de conscientização da comunidade escolar. No total os alunos do sexto ano entrevistaram de 205 pessoas da comunidade. Segue abaixo os resultados obtidos.

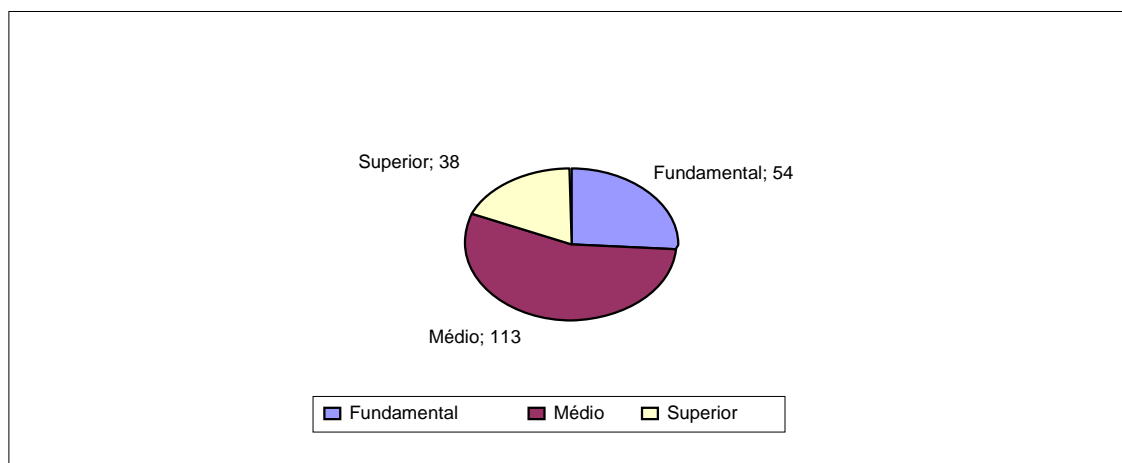


Gráfico 7: Grau de Escolaridade dos entrevistados

- Em relação à escolaridade dos entrevistados, 54 possuem ensino fundamental, 113 possuem ensino médio e 38 são de ensino superior.

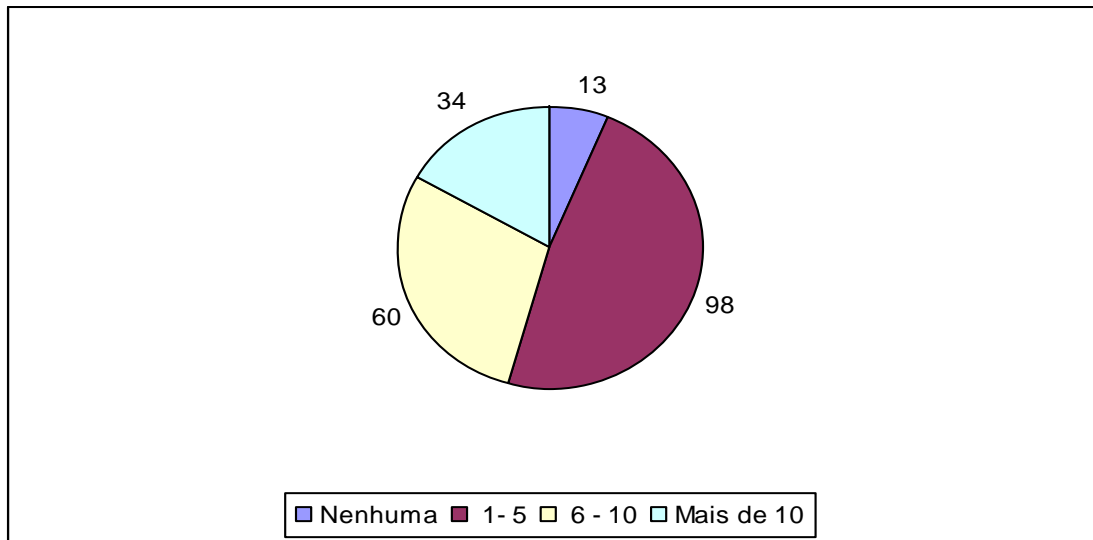


Gráfico 8: Quantidade de pilhas e baterias que os entrevistados utilizam por ano

- Foi constatado que 13 pessoas não utilizam nenhuma pilha ou bateria por ano, 98 pessoas utilizam de uma a cinco pilhas e/ou baterias por ano, 60 pessoas utilizam de seis a dez pilhas e/ou baterias por ano e 34 pessoas disseram que utilizam mais de dez pilhas e/ou baterias por ano. Pode-se perceber que há um grande consumo desses materiais na comunidade.

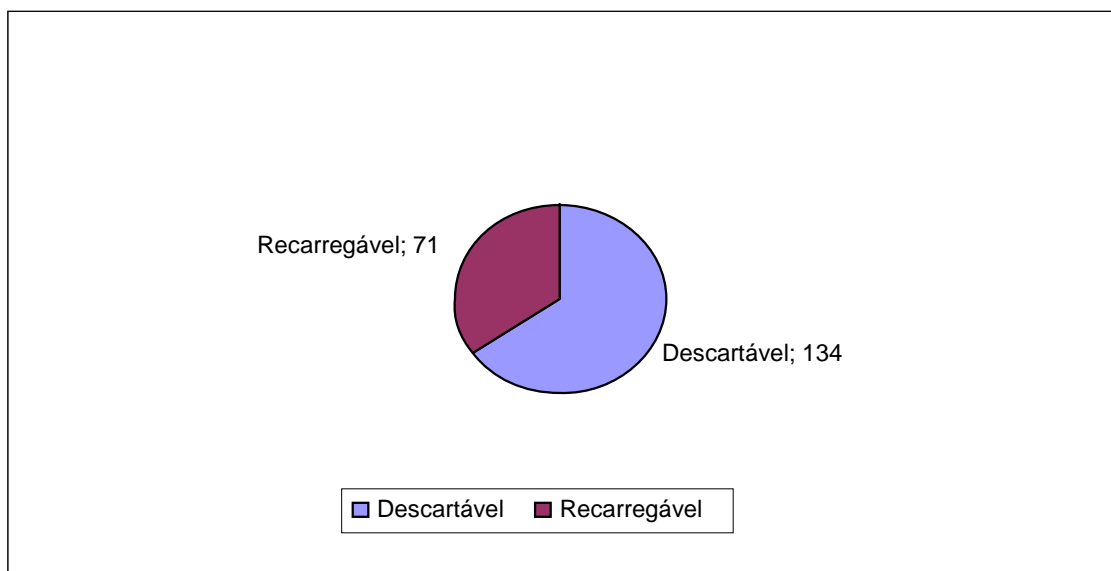


Gráfico 9- Tipo de pilhas e/ ou baterias utilizadas

- Quanto ao tipo de pilhas ou baterias utilizadas, 134 pessoas disseram que utilizam o material descartável enquanto 71 dos entrevistados fazem uso das recarregáveis.

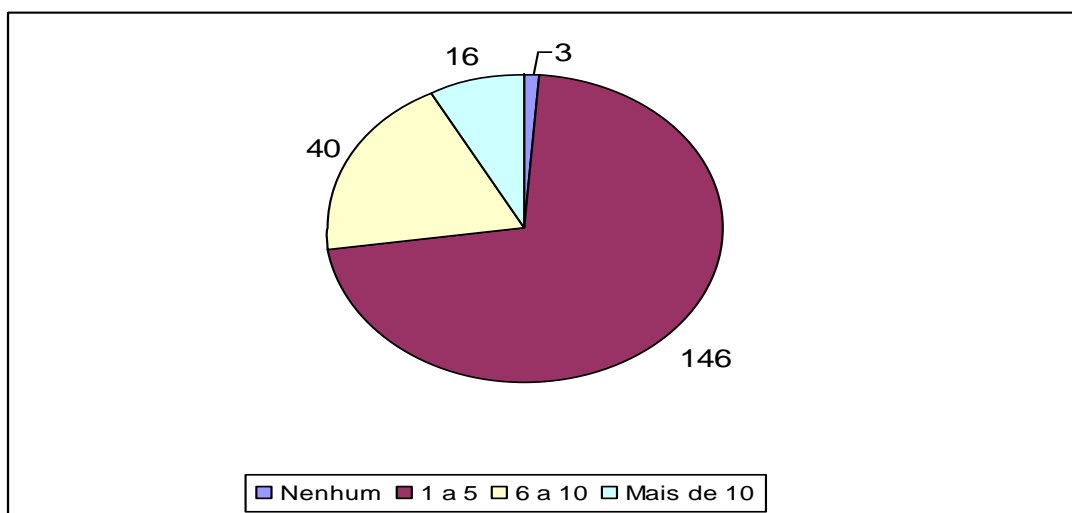


Gráfico 10- Quantidade de equipamentos que utilizam pilhas e/ ou baterias

- Quanto à quantidade de equipamentos que utilizam pilhas ou baterias, os resultados foram: 3 pessoas afirmam não possuir equipamentos que utilizam pilhas ou baterias, 146 entrevistados disseram que possuem de um a cinco equipamentos com esse material, 40 pessoas responderam que possuem de 6 a 10 equipamentos que possuem pilhas ou baterias e 16 moradores confirmaram que possuem mais de 10 equipamentos com pilhas ou baterias.

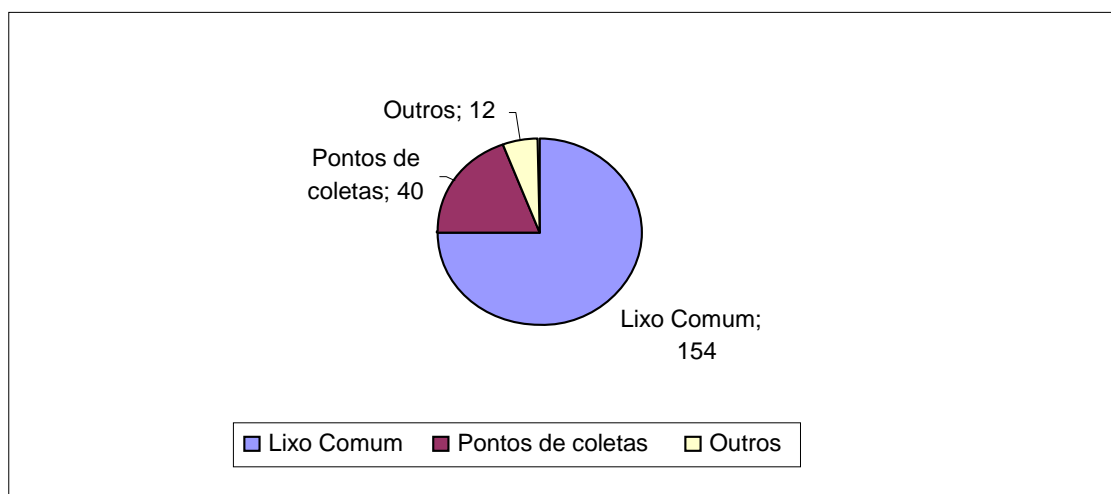


Gráfico 11- Local que os entrevistados descartam pilhas e/ ou baterias

- Perguntados sobre como eles descartam as pilhas e baterias após o seu uso, 154 pessoas disseram que descartam no lixo comum, 40 pessoas disseram que descartam em postos de coletas autorizados a recolherem esse material e 12 pessoas disseram que

jogam na rua, nos rios, ou ficam guardando em casa. É possível identificar que a maioria das pessoas acaba dando uma destinação incorreta para as pilhas e baterias após o seu esgotamento.

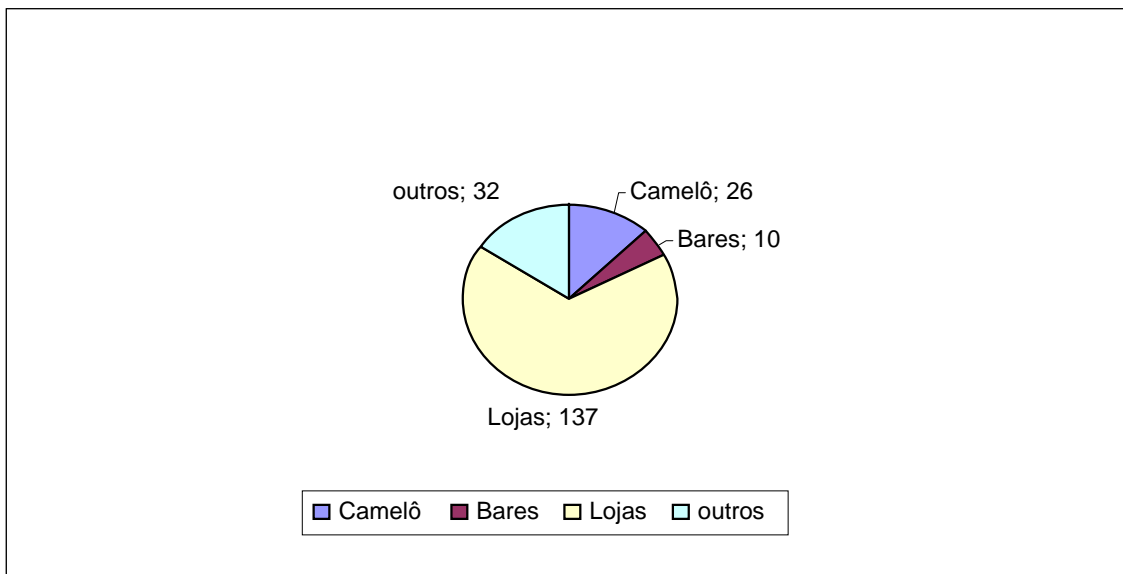


Gráfico 12: Local que os entrevistados compram pilhas e/ ou baterias

- 26 pessoas disseram que compram pilhas ou baterias em camelôs, 10 em bares, 137 em lojas e 32 disseram que compram em outro tipo de estabelecimento.

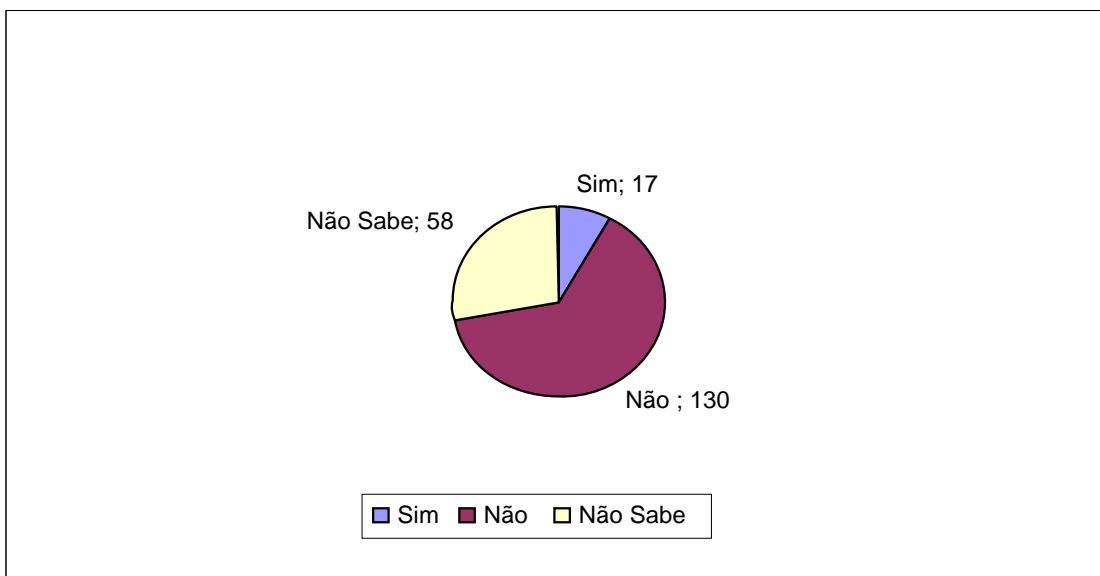


Gráfico 13- Locais de compras com e sem pontos de coletas

- Quando perguntados se o local da compra de pilhas ou baterias possui pontos de coletas das pilhas ou baterias velhas e descarregadas, 17 disseram que possuem, 130 afirmam que não, enquanto 58 não souberam responder.

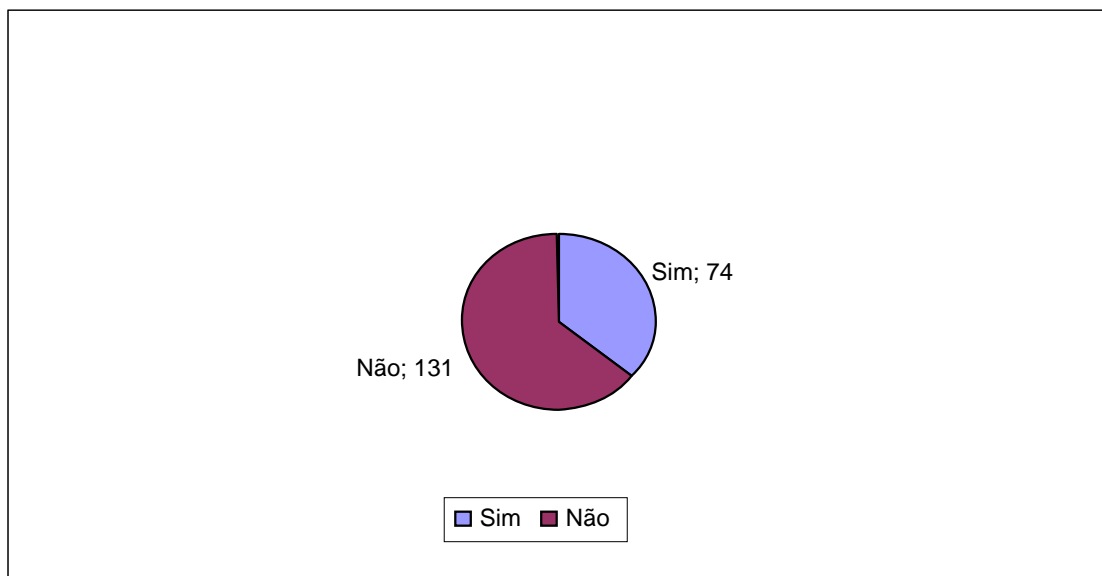


Gráfico 14- Conhecimento sobre a responsabilidade do consumidor em devolver pilhas e baterias em pontos de coleta autorizados

- Sobre a responsabilidade de devolver as pilhas e baterias inutilizadas aos postos de coletas autorizados, 74 pessoas informaram que tinham essa consciência e 131 pessoas não sabiam que deveriam devolver tais materiais. O desconhecimento por parte da população em devolver as pilhas e baterias em locais apropriados, faz com que aumente o descarte inadequado desses materiais no ambiente.

Nas observações anotadas pelos alunos eles registraram que muitos moradores não sabiam que o descarte incorreto de pilhas e baterias poderia prejudicar o meio ambiente e causar danos à saúde.

De acordo com os resultados das entrevistas dos moradores da região observamos que eles possuíam poucas informações a respeito do descarte de pilhas e baterias. Essa falta de informação justifica o fato de 154 entrevistados descartarem esses materiais em lixo comum sem se preocupar com o meio ambiente. Muitos moradores também questionaram que não existem locais apropriados para o descarte desses materiais próximos as suas residências. Os

alunos explicaram aos seus entrevistados que é responsabilidade dos consumidores devolverem as pilhas e baterias em locais apropriados e indicaram endereços nos quais esse descarte poderia ser realizado.

Essa etapa do projeto foi de suma importância para toda a comunidade escolar, pois permitiu uma reflexão sobre uma temática pouco discutida e muito presente em nosso cotidiano. O conhecimento adquirido por esses alunos foi repassado às suas famílias e aos entrevistados que desconheciam os malefícios do descarte inadequado.

O objetivo desta etapa do trabalho foi alcançado, na medida em que promoveu a reflexão por parte dos alunos e entrevistados sobre a importância em dar destino adequado a esses objetos após seu desgaste.

5.3 INTERVENÇÕES NA COMUNIDADE ESCOLAR

A fim de minimizar o descarte incorreto no entorno da escola, os alunos realizaram um trabalho de conscientização na comunidade escolar. Foram confeccionados cartazes sobre os riscos do descarte incorreto de pilhas e baterias e a maneira adequada de realizar o mesmo. Um grupo de alunos ficou encarregado de comparecer as demais turmas dessa unidade escolar a fim de difundir os resultados obtidos com as entrevistas dos moradores da região e também orientá-los para a necessidade do descarte correto desses materiais.

Os resultados foram apresentados em um banner que ficou exposto na escola. Todos os alunos das turmas envolvidas no projeto ficaram encarregados de fazer a coleta de pilhas e baterias esgotadas em seu domicílio e nos arredores.

Para o recebimento do material coletado foi projetado um “depósito ecológico”, uma espécie de papa-pilhas (FIGURA 1) que foi colocado em um local de destaque da escola por uma semana. Foram arrecadados um total de 7 quilos em pilhas e/ou baterias (FIGURA 2) que foram posteriormente encaminhados a Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos, que é um órgão credenciado para o recebimento desse material.

Pela quantidade de material arrecadado podemos perceber que muitos dos moradores tinham pilhas e baterias inutilizáveis em suas residências. A falta de informação fazia com que eles descartassem em lixos comuns ou ficavam armazenados sem serventia alguma.



Figura 1. Coletor de pilhas e baterias



Figura 2: Quantidade de pilhas e baterias recolhidas

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um dos grandes desafios da atualidade é a preservação ambiental. Cada um de nós é responsável pelo meio ambiente em que vivemos, porém falta desenvolver a consciência das novas gerações para tal necessidade. Como bióloga e educadora senti a necessidade de sensibilizar meus alunos para tal temática.

Tendo como parâmetro o desenvolvimento tecnológico e preocupação com os efeitos do mesmo, fiz a opção por trabalhar com o uso e descarte de pilhas e/ou baterias, já que tal material é encontrado em larga escala em nossa sociedade.

A implantação desse projeto de Educação Ambiental facilitou aos alunos e à população local, uma compreensão fundamental dos problemas existentes da presença humana no ambiente, da sua responsabilidade e do seu papel crítico como cidadãos. A abordagem CTS possibilitou desenvolver competências e valores que conduzirão a repensar e avaliar de outra maneira as suas atitudes diárias sobre o descarte inadequado de pilhas e baterias e as suas consequências no meio ambiente em que vivem.

A utilização dos questionários foi um mecanismo importante, pois por meio dele foi observado o conhecimento antes e pós as medidas de conscientização. Tal trabalho promoveu uma mudança de paradigmas na comunidade escolar que por sua vez compreendeu sobre a necessidade de descartar corretamente esse material. Os relatos dos envolvidos no projeto mostram que uma boa semente germinou e que a mesma poderá dar bons frutos. Mais importante que dar informações é perceber que as mesmas foram assimiladas e aplicadas no cotidiano.

Observando os resultados obtidos no pré e pós-testes acreditamos que os objetivos desse trabalho foram alcançados com o desenvolvimento das atividades. A categoria 1, considerada a resposta mais apropriada, teve um aumento significativo em todas as perguntas no final do trabalho desenvolvido, o que demonstra aprendizagem dos conceitos trabalhados. A categoria “outras respostas” manteve quase no mesmo nível entre o início e o final das atividades, o que demonstra que mesmo com atividades investigativas existe um pequeno grupo de alunos que ficam alheios ao que está acontecendo e não demonstram interesse em participar das aulas.

Verificamos que o Ensino de Ciências com atividades Investigativas, tais como as sugeridas neste trabalho, abriu caminhos para uma aprendizagem mais significativa para a grande parte dos alunos do sexto ano dessa unidade escolar. Acreditamos que as experiências

compartilhadas com o desenvolvimento deste projeto contribuíram para a formação de alunos atuantes em uma sociedade, capaz de cumprir seus deveres e usufruir dos seus deveres e direitos como cidadãos.

Deixamos como sugestão para os professores de ciências desenvolverem projetos relacionados com as causas ambientais, em especial aqueles que relacionam questões científicas, tecnológicas e sociais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Associação Brasileira das Indústrias Elétricas e Eletrônicas. **A evolução da indústria de Pilhas no Brasil**. ABINEE; 1994.

ALENCAR, M. M.; Reciclagem de lixo numa escola pública do município de Salvador. **Candimba Revista Virtual**, V.1, nº 2, p. 96-113, jul – dez, 2005.

AMORIM, A. C. R., Educação. In: **Encontros e Caminhos: Formação de Educadoras (ES) Ambientais e Coletivos Educadores**. Luiz Antonio Ferrari Júnior (org.) Brasília: MMA, Diretoria de Educação Ambiental, 2005.

ANDRADE, D. F. Implementação da Educação Ambiental em escolas: uma reflexão. In: Fundação Universidade Federal do Rio Grande. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 4. out/nov/dez 2000.

ATSDR – Agency for Toxic Substances and Disease Registry. <<http://www.atsdr.cdc.gov>> (2002). Acesso em: 10/10/2012

BAZZO, W. A. **Ciência, Tecnologia e Sociedade: e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis: Ed.da UFSC, 1998.

BECK, Ulrich. **World Risk Society**. Cambridge: Polity, 1999.

BIACHI, C.S; MELO, W.V.; Desenvolvimento de um projeto de ação pedagógica para conscientização ambiental com alunos do 9º ano do ensino fundamental. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. Vol.8, Nº3, 2009.

BOCCHI, N FERRACINI, L. C.; BIAGGIO, S. R. Pilhas e baterias: Funcionamento e Impacto Ambiental. **Química Nova na Escola**, n.11, p. 3-9, maio 2000.

BRASIL. **Lei Nº 9795, de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a Política Nacional de Educação Ambiental**. Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9795. Acesso em: 10/10/2012.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 257, de 30.06.99**: dispõe sobre o descarte e o gerenciamento ambientalmente adequado de pilhas e baterias usadas, no que tange à coleta, reutilização reciclagem, tratamento, ou disposição final. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 22 jun.1999.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 263, de 12.11.99**: dispõe sobre inclusão, na Resolução CONAMA 257/99, das pilhas miniatura e botão, estabelecendo limites do teor de mercúrio por elemento. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 12 nov.1999.

BRASIL. CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução Nº 401, de 04/11/2008**, Diário Oficial da União, 05/11/2008.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução**. Brasília MEC/ SEF. 1997.

BYD Batteries Co. Ltd. **BYD Batteries Technical Handbook**. China; 2001

Centro de Tecnologia Mineral. **Reciclagem de Pilhas Secas**. Relatório Interno. CETEM. Rio de Janeiro; 1999.

Centro Federal de Escolas Técnicas – Escola de Química. **Pilhas e Baterias**. Arquivo. CFETEQ –RJ: Rio de Janeiro; 2000.

CERCLA. Top 20. Compromisso Empresarial Para Reciclagem. **Manual de Gerenciamento**. CEMPRE/IPT. São Paulo; 1995. Disponível em: URL: <<http://www.atsdr.cdc.gov/astdrhome.html>> (2002). Acesso em 10/10/2012.

CINTRA, Lydia. Qual o seu papel no descarte correto de lixo eletrônico. **Super Interessante**. 29 de junho de 2011. Disponível em: <http://super.abril.com.br/blogs/ideias-verdes/qual-o-seu-papel-no-descarte-correto-de-lixo-eletronico/>. Acesso em: 18 de maio de 2012.

CINTRA, Lydia. Uma pilha pode contaminar o solo por cerca de 50 anos. **Super Interessante**. 09 de maio de 2011. Disponível em: <http://super.abril.com.br/blogs/ideias-verdes/uma-pilha-pode-contaminar-o-solo-por-cerca-de-50-anos/>. Acesso em: 18 de maio 2012.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, Jose Andrade; PERNAMBUCO, Marta Maria. Instrumentação para Ensino: Projetos de Trabalho. In: DELIZOICOV, Demétrio. **Ensino De Ciências Fundamentos e métodos**. 3º ed. São Paulo: Cortez, 2009. Cap. , p. 164.

DIAS, G. F. **Educação Ambiental: princípios e práticas**. São Paulo: Gaia, 1992

FRACALANZA, H., As Pesquisas sobre Educação Ambiental no Brasil e as Escolas: alguns comentários preliminares. In: TAGLIEBER, J.E. e GUERRA, A.F.S. (orgs.) **Pesquisa em Educação Ambiental: pensamentos e reflexões de pesquisadores em Educação Ambiental**. Pelotas: Editora Universitária/UFPel.Pp. 55-77, 2004

FREIRE, J. T.; NASCIMENTO, M. F. F.; SILVA, S. A. H., **Diretrizes Curriculares de Educação Ambiental: as escolas da Rede Municipal de Ensino de Salvador**. Salvador: SMEC. 164 p. 2006.

FONSECA, M. R. M.; **Completamente química: físico-química**. São Paulo: FTD, 2001 p.462

FOUREZ, G. **A construção das ciências: introdução à filosofia e à ética das ciências**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1995

GRIMBERG, E. **Consumo sustentável**. Instituto Pólis. 2006. Disponível em: http://www.polis.org.br/artigo_interno.asp?codigo=133. Acesso em: 05 de maio de 2012.

HERNANDEZ, F.; VENTURA, M. **A organização do currículo por projetos de trabalho: o conteúdo é um caleidoscópio**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

LEMOS, J.L.S., LEITE S.Q.M., Educação pela pesquisa por meio de um projeto temático de biologia no ensino médio: desenvolvimento de competências gerais. **V ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**. Associação Brasileira de pesquisa em educação em ciências, ATAS DO V ENPEC – N° 5, 2005 – ISSN 1809-5100 ,2005.

MARTINS, M. C. Projetos em ação no ensino de arte. In: FREIRE, M. et. Al. (Org.). **Avaliação e planejamento: a prática educativa em questão**. Instrumentos Metodológicos II. São Paulo: Espaço Pedagógico, 1999. (Seminários).

MEDINA, M.; SANMARTÍN, J. El programa Tecnología, Ciencia, Natureza y Sociedad. In: **Ciencia, Tecnología y Sociedad: estudios interdisciplinares en la universidad, en la educación y en la gestión pública**. Barcelona: Anthropos, 1990. p. 114-121

MERCK. *Tabela Periódica*. [online]. <http://www.merck.com.br/tpie.htm> (2002). Acesso em 10 de out. 2012.

MINAYO, M. S. C. **O desafio do conhecimento: pesquisa Qualitativa em Saúde**. São Paulo: Hucitec; Rio de Janeiro: Abrasco, 1995.

MOURA, D. G.; BARBOSA, E. F. **Trabalhando com Projetos: Planejamento e Gestão de Projetos Educacionais**. Petrópolis: Vozes, 2006.

MORAIS, Marta Boissou; ANDRADE, Maria Hilda de Paiva. **Ciências Ensinar e Aprender: Os Projetos de Trabalho**. Belo Horizonte: Dimensão, 2010.

PÁDUA, S.; TABANEZ, M. (Orgs.). **Educação ambiental: caminhos trilhados no Brasil**. São Paulo: Ipê, 1998.

PINHEIRO, N.A.M. *et al.* Ciência, Tecnologia e Sociedade: A relevância do enfoque CTS par o contexto do Ensino Médio. **Ciência & Educação**, Bauru, v.13, n°1, p.71-84, 2007.

PROENÇA, Eder. Pilhas e baterias usadas. O que fazer com elas?. **Radar Tecnisia**. 18 de Novembro 2011. Disponível em: <http://tecnisaideias.com.br/referencia-pilhas-e-baterias-usadas-o-que-fazer-com-elas--1427>. Acesso em 18 de maio de 2012.

REIDLER, N. M. V. L. Resíduos Gerados Por Pilhas E Baterias Usadas: Uma Avaliação Da Situação Brasileira 1999-2001. 2002. **Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Departamento de Saúde Ambiental da Faculdade de Saúde Pública**, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

REIDLER, N.M.V.L.; GUNTHER, W. M.R.; Impactos sanitários e ambientais devido aos resíduos gerados por pilhas e baterias usadas. **XXVIII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental**. Cancun, México, 27 a 31 de out. 2002

REIGOTA, M. Desafios à educação ambiental escolar. In: JACOBI, P. et al. (Orgs.). **Educação, meio ambiente e cidadania: reflexões e experiências**. São Paulo: SMA, 1998.

REIGOTA, M. **Educação Ambiental Popular**. São Paulo: 2009. Disponível em: <<http://www.rbep.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/viewFile/757/678>>. Acesso em: 20 setembros 2012.

ROA, K. R. V; SILVA, G; NEVES, L. B.U; WARIGODA, M. S. Pilhas e baterias: Uso e descarte X Impacto Ambiental. **Caderno do professor**. São Paulo: set. 2009. Disponível em: www.cienciamao.usp.br/dados/.../indefinidopilhasebateria.arquivo.pdf. Acesso em 18 de maio de 2012.

SANTOS, W. L.P.; GALIAZZI, M. C.; JÚNIOR, E. M.P.; SOUZA, M. L.; PORTUGAL, S. **O enfoque CTS e a Educação Ambiental: Possibilidades e “ambientalização” da sala de aula de Ciências**. In: SANTOS, W. L.P. e MALDANER, O. A. Ensino de Química em Foco. Ijuí, Unijuí, 2010, p. 131-157

SANTOS, W.L.P. MÓL, G. S.; SILVA, R.R.; CASTRO, E. N. F.; SILVA, G. S.; MATSUNAGA, R. T. FARIAS, S. B.; SANTOS, S. M de O. e DIB, S. M. F. **Química e Sociedade**. V. único, São Paulo: Nova Geração, 2008.

SANTOS, W. L.P.; MORTIMER, E. F. **Uma Análise de Pressupostos Teóricos da Abordagem C-T-S (Ciência, Tecnologia e Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira**. Ensaio. Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p 1-23, 2002

SANTOS, W. L. P., SCHNETZLER, R. P. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. Ijuí: UNIJUÍ, 1997.

SILVA, P. B. da. A Pedagogia de Projetos no Ensino de Química - O Caminho das Águas na Região Metropolitana do Recife: dos Mananciais ao Reaproveitamento dos Esgotos, Revista **Química Nova na Escola**, Nº29, Agosto de 2007.

SOUZA, A. K. A relação escola-comunidade e a conservação ambiental. **Monografia**. João Pessoa, Universidade Federal da Paraíba, 2000.

SORRENTINO, M. De Tbilisi a Tessaloniki, a educação ambiental no Brasil. In: JACOBI, P. et al. (orgs.). **Educação, meio ambiente e cidadania: reflexões e experiências**. São Paulo: SMA.1998. p.27-32.

U.S.EPA. **TOXNET**. Disponível em: URL: <www.toxnet.nlm.nih.gov> (2002). Acesso em 20 de out. 2012

WOLFF, Eliane; CONCEIÇÃO, Samuel Vieira. **Resíduos sólidos: a reciclagem de pilhas e baterias no Brasil**. 2000. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGERP2001_TR104_0146.pdf>. Acesso em: 20 out. 2012.

World Health organization. **Environment Health Criteria**. 2002. Disponível em: www.who.int/pcs/summaries.html. Acesso em 20 de out. 2012.

APÊNDICES

APÊNDICE 1: Questionário para coleta de dados



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS



Faculdade de Educação – FAE

Centro de Ensino de Ciências e Matemática – CECIMIG

Ensino de Ciências por Investigação – ENCI IV

Questionário para coleta de dados

Prezados (as) Alunos (as)

Esse questionário será a primeira etapa do projeto que iremos desenvolver sobre o uso e descarte de pilhas e baterias. Serão várias atividades desenvolvidas no decorrer das próximas aulas.

As informações coletadas nessa pesquisa serão utilizadas com o objetivo de investigar a importância da participação individual e coletiva no cuidado com o meio ambiente, em especial com o destino inadequado de pilhas e baterias.

Desde já, agradeço sua colaboração e comprometo-me a manter sua identidade no mais absoluto sigilo.

Fabiana Lima Dias

Nome: _____ Idade: _____ turma: _____

Observação: *Caso o espaço destinado à resposta não seja suficiente, favor utilizar o verso da folha.*

1. Atualmente utilizamos em nossas casas vários aparelhos eletrônicos. Para funcionar, esses aparelhos podem ser ligados na tomada ou “alimentados” por pilhas e bateria. O que você entende por pilhas? E baterias? Quais diferenças existem entre elas?

Diferenças entre elas:

2. Em sua casa, quais equipamentos utilizam pilhas? E baterias?

Pilhas:

Baterias:

3. Para que serve as pilhas e baterias e como você imagina como elas funcionam?

4. Que de material (is) você acha que é (são) necessário(os) para se construir uma pilha?

5. O descarte indevido de pilhas e baterias no lixo doméstico tem ocasionado problemas ambientais. Você saberia citar algum(s) problema(s) ocasionado pelo descarte inadequado desses materiais?

APÊNDICE 2: Questões para discussão dos textos e vídeos/ documentários

1. Quais os aparelhos que existe em sua casa e precisam de pilhas e baterias para funcionarem?
2. O que acontece com as pilhas e baterias quando são jogadas em lixões ou aterros sanitários?
3. Como a pirataria desses produtos contribui para o aumento da contaminação ambiental?
4. Quais os tipos de pilhas contaminam mais o ambiente?
5. Quais os produtos químicos existem em pilhas e baterias? Quais os danos eles podem trazer ao organismo?
6. O que determina a resolução 257 de 30 de junho de 1999?
7. Qual a obrigação dos fabricantes de pilhas e baterias?
8. Qual a obrigação dos consumidores em relação ao uso e descarte de pilhas e baterias?
9. Qual (is) medida (s) você poderia realizar para minimizar descarte das pilhas e baterias?

APÊNDICE 3: Folha de Entrevista

Folha de Entrevista

Nome do entrevistado:_____.

Idade:_____.Profissão:_____

Grau de parentesco:_____

1. Qual a sua escolaridade?

() Ensino Fundamental () Ensino Médio () Ensino Superior

2. Quantas baterias e/ou pilhas você utiliza por ano?

() Nenhuma () 1 a 5 () 6 a 10 () Mais de 10

3. Que tipo de pilha e/ou bateria você utiliza?

() Descartável () Recarregável

4. Quantos equipamentos você possui que utilizam pilhas e/ou baterias?

() Nenhum () 1 a 5 () 6 a 10 () Mais de 10

5. Onde você descarta sua pilha e/ou bateria velha ou descarregada?

() Lixo comum () Pontos de coleta autorizados () Outros _____

6. Normalmente você compra a pilha e/ ou bateria em que tipo de estabelecimento comercial?

() Camelô () Bares () Lojas () Outros _____

7. Os estabelecimentos onde você compra possuem ponto de coleta de baterias e pilhas velhas e descartadas?

() Sim () Não () Não sabe

8. Você sabia que é de responsabilidade do consumidor devolver as pilhas e baterias inutilizadas para pontos de coleta autorizados?

() Sim () Não

Observações do pesquisador:.....
.....
.....
.....
.....
.....

Data da Entrevista:.....

Assinatura do Entrevistador:.....


APÊNDICE 4 – Banner com os resultados das entrevistas

Escola Estadual Diogo de Vasconcelos

Projeto Desenvolvido pelas turmas 601 e 602

Professora: Fabiana Lima

Educação Ambiental: a necessária conscientização do uso e descarte de pilhas e baterias



INTRODUÇÃO:

Atualmente a população mundial vivencia uma crescente revolução tecnológica. Com o avanço da tecnologia, há um aumento proporcional no consumo de aparelhos eletrônicos contendo pilhas e baterias. Apesar da aparência simples e sem nenhum perigo, esses materiais são considerados hoje um problema ambiental quando descartados incorretamente.

A preocupação em relação a esses dispositivos são os componentes metálicos usados nos eletrodos, nos seus embalagens. Os motivos dessa preocupação são os altos graus de toxicidade de alguns desses materiais, sua permanência no meio ambiente, e sua ação bioacumulativa (REIDLER, 2002). Outro agravante, segundo F. 2000) é que os perigos que as pilhas podem oferecer à saúde e ao ambiente são desconhecidos pela maioria da população.

O trabalho foi desenvolvido pensando neste problema ambiental que é desconhecido por grande parte da população. Ele foi realizado com as duas turmas de sexto ano da Escola Estadual Diogo de Vasconcelos em Minas Gerais, sendo desenvolvidas várias atividades de conscientização ambiental para alunos e a comunidade local sobre o uso correto de pilhas e baterias. Assim, criando oportunidades de sensibilizar e estimular a buscar uma mudança social capaz de adotar práticas corretas, na tentativa da recuperação e transformação do meio onde vivemos.

OBJETIVO:

Sensibilizar e estimular os alunos do 6º ano de uma Escola Estadual de Minas Gerais para a realização de uma pesquisa com o propósito de mostrar a importância da participação individual e coletiva no cuidado com o meio ambiente, bem como a forma correta do descarte de pilhas e baterias usadas.

METODOLOGIA:

Atividade inicial para avaliar os conhecimentos prévios sobre o tema em questão, realizada pelos alunos através de um questionário com textos e vídeos sobre o assunto, seguida de uma discussão em grupo realizada com familiares e comunidade.

Atividade final para avaliar os avanços conquistados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Foram entrevistados um total de 205 pessoas da comunidade. Os resultados obtidos seguem abaixo:

Gráfico 1: Grau de escolaridade

Grau de escolaridade	Quantidade
Superior	38
Fundamental	54
Média	113

Gráfico 2: Quantidade de pilhas/baterias utilizadas por ano

Quantidade de pilhas/baterias utilizadas por ano	Quantidade
Nenhuma	13
1-5	98
6-10	60
Mais de 10	34

Gráfico 3: Tipos de pilhas/baterias utilizadas

Tipo de pilha/bateria	Quantidade
Recarregável	71
Descartável	134

Gráfico 4: Quantidade de equipamentos que usam pilhas e/ou baterias

Quantidade de equipamentos	Quantidade
Nenhum	3
1 a 5	146
6 a 10	40
Mais de 10	16

Gráfico 5: Local de descarte de pilhas e/ou baterias

Local de descarte	Quantidade
Lixo Comum	154
Pontos de coleta	40
Outros	12

Gráfico 6: Local de compra de pilhas e/ou baterias

Local de compra	Quantidade
Lojas	137
Outros	32
Camelô	26
Bares	10

Gráfico 7: Distribuição entre locais de compra com e sem pontos de coleta

Local de compra	Quantidade
Sim	17
Não	130
Não Sabe	58

Gráfico 8: Conhecimento sobre a responsabilidade do consumidor em devolver as pilhas e/ou baterias em ponto de coleta autorizados

Resposta	Quantidade
Sim	74
Não	131

- Quanto ao tipo de pilhas ou baterias utilizadas 134 pessoas disseram que utilizam o material descartável e 71 disseram que utilizam pilhas e baterias descartáveis. (Ver gráfico 3). Apesar de ser possível recarregar esses materiais, grande parte da população utiliza os materiais que são descartáveis. Com isso, ocorre um aumento na destinação final desses componentes.
- Os números de equipamentos que as pessoas possuem que utilizam pilhas ou baterias foram: 3 pessoas disseram que não possuem equipamentos que utilizam pilhas ou baterias, 146 pessoas disseram que possuem entre um a cinco equipamentos com esse material, 40 pessoas responderam que possuem de 6 a 10 equipamentos que possuem pilhas ou baterias e 16 moradores confirmaram que possuem mais de 10 equipamentos com pilhas ou baterias. (Ver gráfico 4)
- Perguntados sobre como eles descartam as pilhas e baterias após o seu uso, 154 pessoas disseram que descartam no lixo comum, 40 pessoas disseram que descartam em pontos de coleta autorizados a recolherem esse material e 12 pessoas disseram que jogam na rua, nos rios, ou ficam guardando em casa. (Ver gráfico 5). É possível identificar que as pessoas acabam dando uma destinação incorreta para as pilhas e baterias após os seus esgotamentos.
- 26 pessoas disseram que compram pilhas ou baterias em camelôs, 10 em bares, 137 em lojas e 32 disseram que compram em outro tipo de estabelecimento. (Ver gráfico 6).
- Quando perguntados se o local da compra de pilhas ou baterias possui pontos de coleta das pilhas ou baterias velhas e descarregadas, 17 disseram que possuem, 130 pessoas disseram que os locais de compra não possuem pontos de coleta e 58 não souberam responder. (Ver gráfico 7). Na região não foi encontrado nenhum ponto de coleta para pilhas e baterias.
- Sobre a responsabilidade de devolver as pilhas e baterias inutilizadas aos postos de coleta autorizados, 74 pessoas informaram que tinham essa consciência e 131 pessoas não sabiam que deveriam devolver tais materiais. (Ver gráfico 8). O desconhecimento por parte da população em devolver as pilhas e baterias em locais apropriados, faz com que aumente o descarte inadequado desses materiais no ambiente.

5. CONCLUSÃO

O trabalho foi de suma importância para toda a comunidade escolar, pois permitiu uma reflexão sobre uma temática pouco discutida e muito presente em nosso cotidiano. O conhecimento adquirido por esses alunos foi repassado as suas famílias e aos entrevistados que também não conheciam os malefícios do descarte inadequado de pilhas e baterias. O objetivo do trabalho foi alcançado, os alunos e moradores refletiram e conscientizaram que cabe a todos se responsabilizar pelos destinos adequados para as pilhas e baterias descarregadas ou inutilizadas. Contribuição desta forma para o meio ambiente.

ANEXO 1: Textos para discussões

Texto 1: Pilhas e baterias usadas. O que fazer com elas?

Segundo dados da Associação Brasileira da Indústria Eletro/Eletrônica - **Abinee**, só no Brasil são **1,2 bilhão de pilhas e 400 milhões de baterias recarregáveis** (celular, notebook, tocadores de mp3, telefones sem fio, etc.) comercializadas **por ano** no Brasil.

Com isso, uma quantidade gigantesca delas vai para a lata de lixo comum, que por sua vez, vão para aterros sanitários e, em seu processo de decomposição, vai diretamente para o meio ambiente, para o solo e conseqüentemente, para o lençol freático (camada da terra de onde tiramos a água para o consumo humano).

Embora a Lei Brasileira, desde 2000, obriga que todas as pilhas produzidas no Brasil tenham quantidades mínimas ou quase nulas dos metais pesados mais poluidores como cádmio, mercúrio e zinco, dentro do que estão estabelecidas pela resolução 257 do **Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama)**, elas ainda possuem um elevado poder de contaminação do solo e da água.

Segundo o **IBAMA** (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis), apenas 10% dos aterros sanitários do Brasil estão preparados e seguros para evitar a contaminação do solo por metais pesados, o que aumenta ainda mais o problema, pois toda contaminação dos outros 90% vão direto para o meio ambiente.

E o problema não para de crescer, pois nem toda pilha que compramos está dentro do padrão de segurança da Lei e 33% do mercado Brasileiro é composto pelas chamadas “**baterias ilegais ou piratas**”. Ou seja, cerca de 400 milhões de pilhas e baterias vêm de contrabando e outras origens, sem nenhuma segurança de que elas sigam as normas ambientais do Conama.

Além dessa dura realidade do mercado brasileiro, os críticos das decisões do Conama lembram ainda que as quantidades sejam mínimas, na verdade, não refrescam muito e o perigo de poluição continua, já que são milhões de pilhas descartadas todos os anos.

Uma esperança de solução:

No Brasil, a reciclagem ou reaproveitamento das pilhas e baterias ainda é mínima com apenas uma fábrica com condições técnicas e econômicas de fazer a reciclagem como deve ser feita, reciclando cerca de 6 milhões de pilhas e baterias por ano, menos de 1% do volume comercializado. Essa empresa chama-se **Suzaquim** e você pode saber mais pesquisando.

A Lei:

Pela Lei Brasileira, todo fabricante de produtos que utilizem materiais poluentes é obrigado a aceitar de volta os produtos usados e gastos Segundo o **IBAMA** (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis), apenas 10% dos aterros sanitários do Brasil estão preparados e seguros para evitar a contaminação do solo por metais pesados, o que aumenta ainda mais o problema, pois toda contaminação dos outros 90% vão direto para o meio ambiente.

E o problema não para de crescer, pois nem toda pilha que compramos está dentro do padrão de segurança da Lei e 33% do mercado Brasileiro é composto pelas chamadas “**baterias ilegais ou piratas**”. Ou seja, cerca de 400 milhões de pilhas e baterias vêm de contrabando e outras origens, sem nenhuma segurança de que elas sigam as normas ambientais do Conama.

Além dessa dura realidade do mercado brasileiro, os críticos das decisões do Conama lembram ainda que as quantidades sejam mínimas, na verdade, não refrescam muito e o perigo de poluição continua, já que são milhões de pilhas descartadas todos os anos.

Uma esperança de solução:

No Brasil, a reciclagem ou reaproveitamento das pilhas e baterias ainda é mínima com apenas uma fábrica com condições técnicas e econômicas de fazer a reciclagem como deve ser feita, reciclando cerca de 6 milhões de pilhas e baterias por ano, menos de 1% do volume comercializado. Essa empresa chama-se **Suzaquim** e você pode saber mais pesquisando.

Em todo Brasil:

Banco Real/Santander , Drogaria São Paulo, Nokia, Motorola, [Claro](#), Vivo Mundo Verde

O que você pode fazer para ajudar:

Nós consumidores também podemos fazer a parte mais importante desse processo: A coleta e o envio aos locais de descarte listados a cima. Converse com seus parentes, amigos e ações promovidas por seus síndicos em parceria com os moradores mais conscientes.

Texto 2: Qual o seu papel no descarte correto de lixo eletrônico?

Lydia Cintra 29 de junho de 2011



Em agosto de 2010, o Governo Federal promulgou a Lei 12.305, que instituiu a **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Dentre outras coisas (como metas para o fim dos lixões a céu aberto e participação de cooperativas de catadores nos processos de coleta seletiva), a PNRS implementa a **logística reversa**, ou seja, o ‘caminho de volta pra casa’ que o lixo eletrônico deve fazer para não ser despejado em qualquer lugar.

Isso muda – ou, pelo menos em tese, melhora – a forma como nós descartamos nossos restos tecnológicos, já que cada vez mais nossos aparelhos duram menos tempo. O computador vira artigo de museu, o celular fica ultrapassado, a bateria da filmadora não responde mais... Porém, qualquer que seja o destino final, quem faz isso não é só você – fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes também entram na jogada.

O **consumidor** fica com a parte de levar os objetos que não quer até um ponto de coleta, que normalmente são as próprias lojas que vendem os eletroeletrônicos, inclusive supermercados. Uma vez que você “devolve” o seu celular velho, por exemplo, é de responsabilidade da loja/distribuidor destinar o produto até o fabricante/ importador. E papel deste, por sua vez, cuidar do objeto dali pra frente.

A prioridade para este ano é começar a implantar a logística reversa para os setores de **embalagens, lâmpadas e eletroeletrônicos**. E todo mundo sai ganhando – inclusive você e aquela gaveta entulhada de coisas jurássicas (ou que você acha que são) que ninguém mais usa.

Texto 3: Uma pilha pode contaminar o solo por cerca de 50 anos

Lydia Cintra 9 de maio de 2011

Alguns objetos muito comuns no dia-a-dia doméstico têm, em sua composição, elementos químicos considerados perigosos, como mercúrio, cádmio, níquel, zinco, manganês e chumbo. Esses materiais estão nas lâmpadas fluorescentes, pilhas, tintas, restos de produtos de limpeza, embalagens de aerossóis – coisas sem as quais não conseguimos viver – e podem causar grandes estragos no meio ambiente e na saúde humana, caso não sejam descartados apropriadamente.

No Brasil, são produzidas aproximadamente 800 milhões de pilhas comuns por ano. Cada uma tem o poder de **contaminar o solo por cerca de 50 anos**. Nem todos os tipos de pilhas e baterias apresentam o mesmo risco ambiental, mas lançá-las ao lixo comum é um erro recorrente e grave.



As **pilhas e baterias** em maior número no mercado são as não-recarregáveis de zinco-carbono, com baixos teores de mercúrio. São aquelas pequenas, que você usa no controle remoto ou no relógio de parede. As recarregáveis do tipo níquel-cádmio, assim como as **baterias de carros**, são de alto risco ambiental.

O **mercúrio** é considerado o elemento mais tóxico para o homem e grandes animais, podendo causar, dentre outras coisas, perda de memória, alterações de metabolismo, irritações a pele e danos ao sistema respiratório. O **chumbo**, também encontrado em tintas (como essas usadas em sinalização de trânsito), inseticidas e vidros, também causam perda de memória, dores de cabeça, distúrbios digestivos e tremores musculares. Os dois componentes também são usados na fabricação das **lâmpadas fluorescentes**. Por isso, é importante não descartá-las no lixo comum.

Os componentes tóxicos que contaminam o solo e a água chegam a animais e vegetais de regiões próximas e, pela cadeia alimentar, **atingem a nós**, seres humanos. Muitos resíduos

contaminam por meio de inalação e pela pele, além de serem “cumulativos”, ou seja, continuam no organismo mesmo depois de anos.

O que fazer?

O importante é buscar o descarte correto para esses materiais em postos especiais de coleta em supermercados, estabelecimentos comerciais e redes de assistência técnica. Sites como o do [CEMPRE](#) (Compromisso Empresarial para Reciclagem) e o [Ecycle](#) listam alguns locais que recebem esse tipo de descarte. Agora, é com você!