

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO USO E DESCARTE DE
PILHAS E BATERIAS**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

Zélio Rumpel Brum

São Vicente do Sul, RS, Brasil

2010

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO USO E DESCARTE DE PILHAS E BATERIAS

por

Zélio Rumpel Brum

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Educação Ambiental da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Especialista em Educação Ambiental.**

Orientador: Prof. Dr. Djalma Dias da Silveira

São Vicente do Sul, RS, Brasil

2010

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Rurais
Curso de Especialização em Educação Ambiental**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Monografia de Especialização

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO USO E DESCARTE DE PILHAS E
BATERIAS**

elaborada por
Zélio Rumpel Brum

como requisito parcial para a obtenção do grau de
Especialista em Educação Ambiental

Comissão Examinadora:

Djalma Dias da Silveira, Dr. (UFSM)
Presidente/Orientador

Jorge Orlando Cuéllar Nogueira, Dr. (UFSM)

Marcelo Barcellos da Rosa, Dr. (UFSM)

Santa Maria, 27 de dezembro de 2010.

© 2010

Todos os direitos autorais reservados a Zélio Rumpel Brum. A reprodução de partes ou do todo deste trabalho só poderá ser feita com autorização por escrito do autor.
Fone (0xx) 55 8439 1226; End. Eletr: zeliobrum@yahoo.com.br

*Ao sofrido povo brasileiro que com o suor de seu
trabalho permitiu a realização deste curso.*

Dedico.

AGRADECIMENTOS

À Deus pela vida, como fator primeiro da existência, pela natureza que embeleza nosso ambiente e pela inteligência que nos faz ver e preservar isto tudo;

Aos meus pais Plauto e Dolzira pelos primeiros passos e aos meus irmãos Valdir e Sonia pela certeza de poder contar com a compreensão e apoio para qualquer situação;

À Lucimar, esposa e companheira de todas as horas, pela compreensão e amor incondicional há duas décadas;

À Ariane, filha querida, pelo carinho que me é dedicado;

À professora Simone Franzin pelo amparo;

Ao professor Djalma Dias da Silveira pela orientação;

À Universidade Federal de Santa Maria, em especial a todos envolvidos na equipe que tão bem ministraram este curso;

Aos meus colegas de curso que dos mais diversos rincões interagiram e compartilharam informações para o incremento do saber de todos...

...agradeço.

Um mestre funciona como um catalisador,
cuja simples presença estimula...
É o que o sol faz com as flores, dando-lhes calor e
encorajando-as delicadamente.
O sol simplesmente cria o clima no qual elas podem
desabrochar.

Um desejo interior surge dentro delas, as flores se
abrem e começam a exalar a sua fragrância.

Exatamente como o trabalho do mestre...

Ele não pode entregar a você aquilo que conhece,
mas pode criar um certo campo de energia no qual
suas pétalas podem se abrir, no qual as suas sementes
são encorajadas, em que você pode criar coragem
suficiente para dar o salto, no qual o milagre
torna-se possível

Osho

RESUMO

Monografia de Especialização
Curso de Especialização em Educação Ambiental
Universidade Federal de Santa Maria

AUTOR: ZÉLIO RUMPEL BRUM
ORIENTADOR: Prof. Dr. DJALMA DIAS DA SILVEIRA
LOCAL E DATA DA DEFESA: SANTA MARIA, 27 DE DEZEMBRO DE 2010.

Educação Ambiental no Uso e Descarte de Pilhas e Baterias

No Brasil são produzidas anualmente, segundo a Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE), 800 milhões de pilhas. A redução e racionalização no uso destes produtos é uma das formas de minimizar o consumo, assim como a fazer o descarte de forma seletiva. Os consumidores em sua grande maioria desconhecem os perigos e as leis estabelecidas. Quem gera o problema também é responsável pela solução do mesmo. Assim, pela legislação brasileira, cabe às empresas fabricantes dar o destino correto a este tipo de lixo tóxico. O trabalho teve como objetivo promover a sensibilização das pessoas para o fato da necessidade de cuidados ambientais referentes ao uso e descarte de forma correta de pilhas e baterias. O trabalho abrangeu os municípios de São Vicente do Sul, Cacequi e Santa Maria, nos anos de 2009 e 2010, e desenvolveu-se em duas etapas: A primeira etapa foi de sensibilização, que se deu pelo levantamento de dados, com perguntas referentes a pilhas e baterias, com posterior entrega de uma cartilha explicativa e palestra sobre legislação e malefícios provocados pelos resíduos de pilhas e baterias. Numa segunda etapa, foi realizada coleta seletiva de pilhas e baterias com posterior repasse das mesmas ao Banco Real. A pesquisa foi realizada com 100 educandos da Escola Estadual de Ensino Médio São Vicente. Os principais resultados do levantamento de dados indicaram que 80% dos entrevistados, raramente, descartam pilhas e baterias, mas quando o fazem, usam o lixo comum para o descarte. Também se observou que 46% dos entrevistados declararam não saber dos problemas que a contaminação por produtos como mercúrio, cobre e chumbo pode causar à saúde humana. Entendem os entrevistados que a responsabilidade do destino correto desses materiais é da própria população, desconhecendo a lei que indica as empresas produtoras como as principais responsáveis pelo recolhimento. Com este trabalho espera-se despertar a civilidade, sensibilidade e adoção de novos hábitos em relação ao planeta onde vivemos.

Palavras-chave: lixo tóxico; conscientização ambiental; coleta seletiva.

ABSTRACT

Specialization course monograph
Specialization Course in Environmental Education
Universidade Federal de Santa Maria

AUTHOR: ZÉLIO RUMPEL BRUM
ADVISOR: Prof. Dr. DJALMA DIAS DA SILVEIRA
PLACE AND DATE OF DEFENSE: SANTA MARIA, DECEMBER, 27, 2010.

Environmental Education in the Use and Disposal of Batteries

In Brazil are produced annually, according to the Brazilian Association of Electrical and Electronics Industry (ABINEE), 800 million batteries. The reduction and rationalization in the use of these products is one way to minimize power consumption, as well as making the disposal selectively. Most consumers hasn't unaware of the dangers and the established laws. Who under Brazilian law creates the problem is also responsible for solving it. So it is up to manufacturers to give the correct destination for this type of toxic waste. The study aimed to promote awareness of people to the fact of the necessity of environmental care for the proper use and disposal of batteries. The work covered the city of São Vicente do Sul, Cacequi and Santa Maria (all in the State of Rio Grande do Sul-Brazil), in 2009 and 2010, and was developed in two stages: The first step was the awareness, that occurred by the survey data, which questions regarding batteries with subsequent delivery of a booklet and lecture on law and harm caused by waste batteries. In a second step, we performed selective collection of batteries with subsequent transfer of them to Banco Real. The research was conducted with 100 students from the State School St. Vincent High School. The main results of the survey data indicated that 80% of answers rarely discard batteries, but when it does, use the trash for disposal. We also observed that 46% of respondents said they did not know of the problems that contamination by products such as mercury, copper and lead can cause to human health. Answers understand that the responsibility of the correct destination of these materials is the population itself, ignoring the law that indicates manufacturing companies as the main responsible for the collection. This work is expected to arouse the civility, sensitivity, and adoption of new habits on the planet where we live.

Key words: toxic waste; environmental awareness; selective collection.

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice 01 – Questionário sobre o uso e descarte de pilhas e baterias	38
Apêndice 02 – Cartilha explicativa sobre o uso e descarte de pilhas e baterias, com suas conseqüências ao meio ambiente	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 - Resultado do questionário aplicado em 100 educandos da comunidade escolar da Escola Estadual de Ensino Médio São Vicente.....	25
--	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Periodicidade de descarte das pilhas e baterias usadas	26
Figura 02 – Destino dado às pilhas e baterias	27
Figura 03 – há conhecimento da composição das pilhas e baterias	27
Figura 04 – Se há consciência dos danos à saúde humana pelos elementos que compõe as pilhas e baterias	28
Figura 05 – Responsabilidade do destino das pilhas e baterias	29
Figura 06 – Pista de obstáculos realizada no Instituto Federal Farroupilha, campus São Vicente por ocasião do Dia da Comunidade Saudável	31
Figura 07 – Folder marca texto distribuído em eventos	33

LISTA DE SIGLAS

ABINEE – Associação Brasileira da Indústria eletroeletrônica.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

ACP – Associação de Combate a poluentes.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas.

SINDIPETRO – Sindicato dos Petroleiros do Norte Fluminense.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 Objetivos	14
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
2.1 Aspectos Gerais	16
2.2 Pilhas e Baterias	17
2.2.1 Composição das Pilhas e Baterias	18
2.2.1.1 Chumbo	18
2.2.1.2 Mercúrio	19
2.2.1.3 Cádmió	20
2.2.1.4 Outros Metais	20
2.3 Redução de Danos Ambientais	21
2.4 Legislação Brasileira	21
3 METODOLOGIA	23
3.1 Avaliação	23
3.2 Sensibilização	24
3.3 Coleta e Destinação dos Materiais	24
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
4.1 Avaliação	25
4.2 Ações de Sensibilização	30
5 CONCLUSÕES	34
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35
APÊNDICES	37

1 INTRODUÇÃO

Conforme o Sindicato dos Petroleiros do Norte Fluminense (SINDIPETRO), o volume de lixo domiciliar, gerado no Brasil, está na casa de 115 mil toneladas/dia. Se esse lixo fosse colocado de uma só vez em caminhões, geraria uma fila de 16.400 deles perfazendo 150 quilômetros de distância. Essa fila de caminhões em três dias seria superior a distância entre os Estados de São Paulo e Rio de Janeiro. Cerca de 30% de todo o lixo é composto de materiais recicláveis como papel, vidro, plástico e latas. Retirar esses materiais recicláveis do lixo traria uma série de benefícios. Um deles é a obtenção de recursos naturais e de energia que se faz com a reciclagem. Uma única lata de alumínio reciclada, por exemplo, economiza energia elétrica suficiente para manter uma lâmpada de 60 watts acesa por um período de quatro horas. E a reciclagem de 100 toneladas de plástico evita o consumo de mil quilogramas de petróleo.

Outro problema proveniente do lixo são os produtos tóxicos nele presentes, que além serem um caso de saúde pública agridem o meio-ambiente.

Um exemplo típico de produto tóxico são as pilhas e baterias, que uma vez jogadas livremente no lixo comum, passam a se desintegrar e liberar no meio-ambiente elementos tóxicos, como é o caso dos metais pesados.

1.1 Objetivos

O objetivo geral deste trabalho é, através de práticas educativas, informar a população sobre os problemas ambientais relacionados ao uso e descarte de pilhas e baterias e sensibilizar sobre a responsabilidade social de cada um.

Os objetivos específicos são:

- avaliar o grau de entendimento e compreensão da população envolvida a respeito do uso e descarte de pilhas e baterias;
- conhecer os hábitos em relação ao uso e descarte de pilhas e baterias;

- elaborar material didático adequado à distribuição à população com objetivo de conscientização ambiental, sejam eles um folder marca-texto e uma cartilha explicativa.
- esclarecer sobre a responsabilidade social de cada envolvido desde o processo de fabricação até o descarte das pilhas e baterias.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Aspectos Gerais

A classificação dos Resíduos, de acordo com a norma técnica da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), NBR 10004:2004, divide-se em classe I e II. Na classe I que inclui os resíduos perigosos, são os que apresentam periculosidade ou inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade.

Classe II, resíduos inertes ou não solúveis. Uma segunda classificação da classe II são os não inertes que se inserem os solúveis em água, combustíveis e biodegradáveis desde que não se enquadrem na classe I. Os resíduos domésticos são assim classificados. Segundo esta classificação pilhas e baterias encontram-se na classe I, como resíduos perigosos.

Sabe-se que 96% das 115.000 ton. de resíduos domésticos são lançadas diariamente no meio ambiente sem nenhum cuidado especial, ou seja, terão seu destino final em algum lixão. Isto acontece em 60% das cidades do país.

Na classe II, de resíduos inertes, são aqueles que submetidos a um contato estático ou dinâmico com a água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, não têm nenhum de seus componentes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

A maioria dos municípios do Brasil possui áreas comprometidas por causa dos depósitos de resíduos, sem nenhum controle sanitário ou ambiental. O lixo acarreta graves problemas de saúde pública, relacionados com a proliferação de vetores de doenças.

Segundo o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) cerca de 1% do lixo urbano é constituído por resíduos sólidos urbanos contendo elementos tóxicos. Esses resíduos são provenientes de lâmpadas fluorescentes, termômetros, latas de inseticidas, pilhas, baterias, latas de tinta, entre outros produtos que a população joga no lixo, pois não sabe que se trata de resíduos perigosos contendo metais pesados ou elementos tóxicos ou não tem alternativa para descartar esses resíduos.

A coleta seletiva também diminui o volume de lixo que vai para os aterros sanitários, aumentando sua vida útil e evitando que as prefeituras tenham despesa financeira com a construção de novos aterros. Outro ganho para a sociedade acontece quando os materiais recicláveis são encaminhados para centrais de triagem mantidas por cooperativas de catadores, que têm ali um trabalho mais digno do que vasculhar recicláveis pelas ruas ou em lixões.

A conscientização ambiental deve levar em consideração a importância de reduzir, reutilizar e reciclar os materiais.

2.2 Pilhas e Baterias

No Brasil são produzidas anualmente, segundo a Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE), cerca de 800 milhões de pilhas e baterias, entre as chamadas secas (zinco-carbono) e alcalinas. Constituem-se num resíduo tóxico lançado no meio ambiente diariamente por milhões de pessoas.

Enquanto as baterias de celulares são compradas em sua maioria na rede autorizada, as pilhas podem ser compradas em barraquinhas nas ruas, até grandes redes de lojas. As pessoas compram pilhas para rádios, controles remotos, jogos, lanternas e simplesmente jogam no lixo, queimam, lançam em rios ou em terrenos baldios ao final de sua vida útil. Sem saber, no entanto, de que se trata de lixo químico doméstico muito perigoso. Crianças manuseiam pilhas oxidadas, pilhas velhas são guardadas em armários junto com alimentos e medicações. Produtos agrícolas podem ser contaminados por metais pesados presentes nas pilhas e baterias de celulares (FONTOURA, 1998).

O perigo ocorre também quando é jogada uma pilha ou bateria no lixo comum, pois há o risco de substâncias tóxicas, como metais pesados, entrarem na cadeia alimentar humana, causando sérios danos à saúde.

Os consumidores desconhecem os perigos e as leis estabelecidas que, quem gera o problema é também responsável por sua solução conforme texto encontrado na resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA 401/2008), que ao se reportar as pilhas e baterias diz: "...encaminhadas para destinação ambientalmen-

te adequada, de responsabilidade do fabricante ou importador”. Assim cabe às empresas fabricantes ou importadoras dar o destino correto a este tipo de lixo tóxico.

Infelizmente poucas são as empresas que realmente cumprem essas determinações, uma vez que se observa a ausência de pontos de coleta na maioria dos estabelecimentos que realizam a venda de pilhas e baterias. Segundo Milanez, (2009), as agências ambientais não possuem recursos para garantir que as empresas estejam cumprindo suas responsabilidades.

2.2.1 Composição das Pilhas e Baterias

Algumas substâncias que fazem parte da composição química das pilhas e baterias são potencialmente perigosas e podem afetar o meio ambiente e a saúde humana. É evidente que este assunto está em permanente pesquisa e as quantidades destes produtos estão sendo reduzidos. Esta redução se faz, no sentido de adequar-se à resolução do CONAMA 401/2008, que limita quantidades máximas de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional.

No entanto, não foi encontrada ocorrência registrada de contaminação ou prejuízo à saúde humana ou ao meio ambiente, decorrente exclusivamente da deposição de pilhas e baterias em lixões.

Sabe-se que as pilhas e baterias apresentam em sua composição, metais considerados perigosos à saúde humana e ao meio ambiente como mercúrio, chumbo, cobre, zinco, cádmio, manganês, níquel e lítio. Dentre esses metais pesados, os que apresentam maior risco à saúde humana são o chumbo, o mercúrio e o cádmio (AFONSO et al., 2003).

2.2.1.1 Chumbo

O chumbo, de um modo geral, apresenta efeitos cumulativos, nocivos para os animais.

Não foram encontrados estudos do efeito do chumbo sobre as plantas. No entanto, estas acumulam este metal pesado, que será absorvido pelos animais na ocasião de sua ingestão. Por esta razão não se utilizam compostos de chumbo em pesticidas ou inseticidas.

O sintoma de intoxicação por chumbo apresenta desconforto intestinal, fortes dores abdominais, diarreia, perda de apetite, náuseas, vômitos e câimbras.

Segundo Moreira e Moreira, (2004), este elemento afeta órgãos e sistemas. Alterações subcelares e efeitos neurológicos, o autor cita como sendo os principais danos causados pelo chumbo. Para o mesmo autor o chumbo ainda está envolvido em processos bioquímicos de adultos e crianças.

A exposição contínua ao chumbo pode causar incapacitação definitiva (ARAÚJO et al., 1999).

2.2.1.2 Mercúrio

O mercúrio, apesar de ser um elemento natural que se encontra na natureza, pode ser encontrado em baixas concentrações no ar, na água e no solo. Consequentemente o mercúrio pode estar presente, em algum grau, nas plantas, animais e tecidos humanos. Quando as concentrações do mercúrio excedem os valores normalmente presentes na natureza, entretanto, surge o risco de contaminação do meio ambiente e dos seres vivos, inclusive o homem.

Segundo a Associação de Combate a Poluentes (ACP, 2009), os principais problemas causados à saúde são: intoxicação aguda, tendo efeitos corrosivos violentos na pele e nas membranas da mucosa, náuseas violentas, vômito, dor abdominal, diarreia com sangue, danos aos rins e morte em um período aproximado de 10 dias.

Além disso, afirma a ACP (2009), que o elemento mercúrio promove intoxicação crônica, como sintomas neurológicos, tremores, vertigens, irritabilidade e depressão. Estes efeitos são associados à salivação, estomatite e diarreia, falta de coordenação motora progressiva, perda de visão e audição e deterioração mental decorrente de uma neuroencefalopatia tóxica, na qual as células nervosas do cérebro e do córtex cerebelar são seletivamente envolvidas.

2.2.1.3 Cádmio

O cádmio é, comprovadamente, um agente cancerígeno e pode causar danos ao sistema reprodutivo BRASIL ESCOLA, (2009).

Nas plantas o cádmio causa interferência no crescimento, podendo levar à morte dependendo da espécie do vegetal (OLIVEIRA et al., 2001).

Abreu e Suzuki (2002) demonstraram em estudo com trabalhadores expostos a fumos de cádmio e ruídos e outro grupo exposto apenas ao ruído, que o elemento cádmio acentua a alteração auditiva.

2.2.1.4 Outros Metais

Além destes, outros metais fazem parte da composição das pilhas e baterias, como o Lítio, Níquel, Zinco, Cobalto, cobalto, entre outros.

O Lítio afeta o sistema nervoso central, causando alterações cognitivas Nunes et al., (2007).; Os sintomas causados pelo Zinco são vômitos e diarreias e os do Cobalto e seus compostos existentes na bateria de lítio, causam a “sarna do cobalto”, além de conjuntivite, bronquite e asma. Ainda o Bióxido de manganês, usado nas pilhas alcalinas, provoca anemia, dores abdominais, vômitos, crises nervosas, dores de cabeça, seborréia, impotência, tremor nas mãos, perturbação emocional. Segundo Paiva et al., (2003), o Níquel provoca alteração na concentração de nutrientes da raiz e caule de vegetais.

Nas pilhas, quando é esgotado o seu potencial energético, permanecem resíduos perigosos, e como tal deveriam ser encaminhadas para a reciclagem ou para um aterro industrial.

2.3 Redução de Danos Ambientais

Como os metais pesados entram nas cadeias alimentares e terminam acumuladas no organismo das pessoas, produzindo vários tipos de contaminação, não deveriam ir para aterros sanitários ou compostagem e, muito menos, para os lixões.

Nos aterros, expostas ao sol e à chuva, as pilhas se oxidam e se rompem. Os metais pesados são liberados e atingem os lençóis freáticos, córregos e riachos. Entram nas cadeias alimentares através da ingestão da água contaminada ou de produtos agrícolas irrigados com esta água.

Nas usinas de compostagem, a maior parte das pilhas é triturada junto com o lixo doméstico e o composto gira nos biodigestores liberando os metais pesados. O adubo resultante contamina o solo agrícola e até o leite das vacas que pastam em áreas que recebem esta adubação.

Nas cidades onde há aterros sanitários, com sistemas de impermeabilização do solo, os metais tóxicos não causam danos ao meio ambiente. Mas em muitas cidades brasileiras, o lixo ainda é depositado em lixões, que não têm qualquer sistema de impermeabilização. Assim, as substâncias tóxicas vão para o solo e o contaminam juntamente com os lençóis d'água subterrâneos, alterando inclusive o pH em função do eletrólito da pilha (AGOURAKIS et al. 2006).

Uma maneira de reduzir o impacto ambiental do uso de pilhas e baterias é a substituição de produtos antigos por novos que propiciem um maior tempo de uso, como, por exemplo, o uso de pilhas alcalinas ou de baterias recarregáveis no lugar de pilhas comuns. Também se pode eliminar ou diminuir a quantidade de metais pesados na constituição das pilhas e baterias.

2.4 Legislação Brasileira

A legislação brasileira proíbe o lançamento de pilhas e baterias "in natura" a céu aberto, tanto em áreas urbanas como rurais; queima a céu aberto ou em recipientes, instalações ou equipamentos não adequados, conforme legislação vigente; lançamento em corpos d'água, praias, manguezais, terrenos baldios, poços ou ca-

cimbas, cavidades subterrâneas, em redes de drenagem de águas pluviais, esgotos, eletricidade ou telefone, mesmo que abandonadas, ou em áreas sujeitas à inundação. A Resolução do CONAMA nº 401/2008, obriga os estabelecimentos que comercializam pilhas e baterias a receberem de volta os produtos usados de seus consumidores e entregá-los aos fabricantes ou importadores para que estes dêem a destinação final adequada.

De acordo com a proposta, os estabelecimentos são obrigados a instalar coletores em local visível e de fácil acesso para permitir a devolução de pilhas e baterias usadas, que serão acondicionadas e armazenadas até serem repassadas aos fabricantes ou importadores. Contudo, no Brasil ainda não há um sistema eficiente de recolhimento de pilhas e baterias, embora em alguns casos seja esperado, como determina a lei, que os fabricantes recebam o material descartado e encaminhado pelo consumidor.

A legislação vigente determina a entrega desses tipos de pilhas e baterias, quando a concentração de material utilizada é considerada alta e, portanto, tóxica ao meio ambiente (Resolução CONAMA 401/2008). Contudo, o recolhimento de materiais contendo outros compostos químicos, é favorável à redução do depósito em lixos comuns, bem como da conscientização da importância de utilização de produtos reutilizáveis.

Mais recentemente, a Lei de Resíduos Sólidos (lei nº 12.305,2010), reforça que após o uso pelo consumidor, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de pilhas e baterias têm a obrigação pelo seu retorno.

3 METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido utilizando pesquisa qualitativa, uma vez que foi feito levantamento das impressões da comunidade escolar, envolvendo educandos de 1º e 2º graus. Previam-se na sequência atividades educacionais de orientação e sensibilização.

O trabalho foi desenvolvido inicialmente na comunidade do Município de São Vicente do Sul, Cacequi e Santa Maria. Sendo que nos municípios de Cacequi e Santa Maria este trabalho ocorreu somente na forma de exposição de resumos expandidos e apresentações orais sobre o trabalho realizado.

No município de São Vicente do Sul as atividades foram desenvolvidas em duas etapas: uma de coleta de dados e sensibilização, e outra de coleta e destinação de pilhas e baterias usadas.

3.1 Avaliação

Para a obtenção de informações sobre o grau de conhecimento por parte da população sobre o uso e descarte de pilhas e baterias, assim como a legislação que a rege, no ano de 2009 foi gerado e posteriormente aplicado a 100 educandos de 1º e 2º graus, de instituição de ensino público do município de São Vicente do Sul, um questionário (Apêndice 01) com perguntas pertinentes às pilhas e baterias. O objetivo do questionário foi verificar elementos importantes a um processo de sensibilização, utilização de práticas ambientais e levar ao conhecimento dos mesmos a legislação que trata do assunto.

3.2 Sensibilização

Planejaram-se atividades de sensibilização através da criação de material didático, como marca-texto e cartilha explicativa (apêndice 02), para distribuição à população, juntamente com palestra sobre o tema e coleta seletiva de pilhas e baterias.

Também foi criado um espaço lúdico, na forma de uma pista de obstáculos (figura 04) direcionada a crianças e adolescentes, na busca de educar o público jovem.

3.3 Coleta e Destinação dos Materiais

Por ocasião da participação nos eventos do Dia da Comunidade Saudável dos anos de 2009 e 2010, foi realizada a coleta seletiva de pilhas e baterias. Esta coleta ainda se mantém como posto de coleta no Instituto Federal Farroupilha, Campus São Vicente.

A destinação do material é feita semestralmente contando com o transporte oferecido pelo Instituto Federal Farroupilha, Campus São Vicente ao Banco Itaú, no município de Porto Alegre.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Avaliação

Inicialmente foi elaborado e aplicado um questionário (apêndice 01) a estudantes do ensino público de instituições de ensino do município de São Vicente do Sul sobre o uso e descarte de pilhas e baterias.

De acordo com a pesquisa realizada com 100 educandos, da comunidade educacional da Escola Estadual de Ensino Médio São Vicente, obteve-se informações importantes sobre o assunto. A tabela 01 demonstra as respostas as perguntas fornecidas através do questionário aplicado aos educandos.

Tabela 01 – Resultado do questionário respondido por 100 educandos da comunidade escolar da Escola Estadual de Ensino Médio São Vicente.

Questão	Respostas			
1	Raramente 69	Semanalmente 10	Não usa 21	
2	Lixo comum 52	Queima 06	Devolve 03	Guarda 39
3	Sim 64		Não 36	
4	Sim 54		Não 46	
5	Escolas 05	Prefeituras 25	Empresas 27	População 43

Os principais resultados do levantamento de dados indicaram que 69% dos entrevistados (Figura 01), raramente descartam pilhas e baterias, e quando o fazem, usam o lixo comum (Figura 02) para efetuar o descarte, corroborando com Afonso et al. (2003), quando cita: “Assim, por falta de uma conscientização coletiva ambiental e ignorando os riscos inerentes, as pilhas foram, ao longo de décadas, descartadas no meio ambiente como um lixo qualquer”. Também se observou que, nas questões 3, composição e 4, danos à saúde, 36 e 46%, consecutivamente, dos entrevistados, declararam não ter conhecimento da sua composição (Figura 03), nem ter conhecimento dos problemas que a contaminação por produtos como mercúrio, cobre e chumbo pode causar à saúde humana (Figura 04), justificando a necessidade de um

trabalho educativo, onde se enfatize a composição e as enfermidades provocadas por estes agentes.

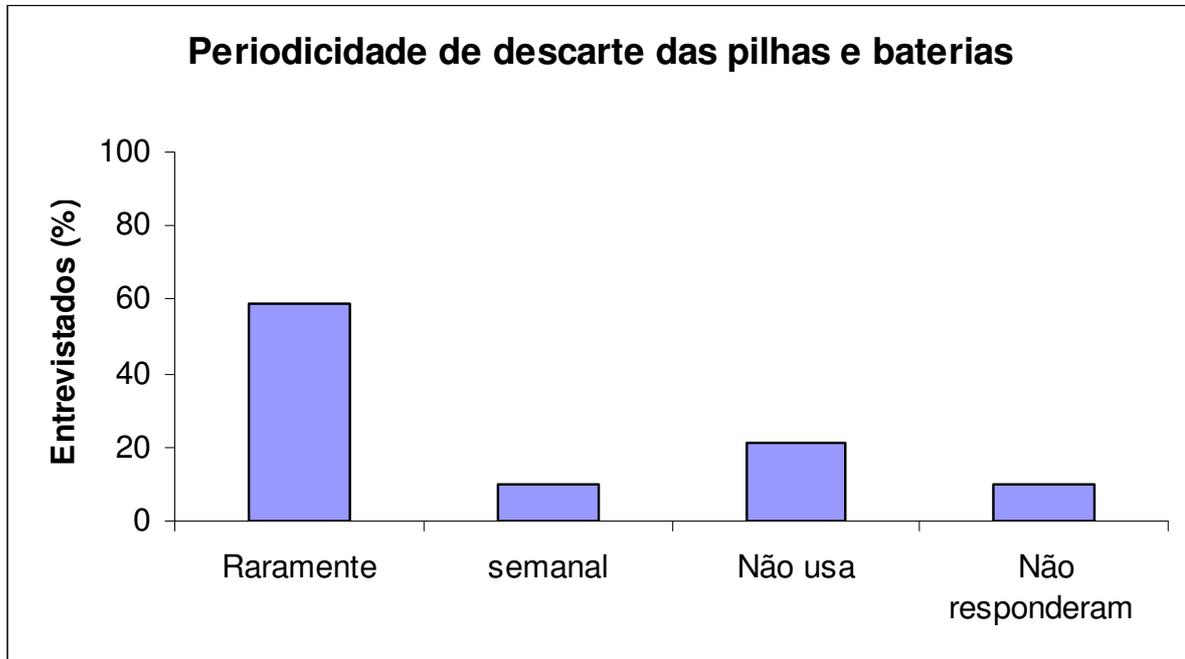


Figura 01 – Periodicidade de descarte das pilhas e baterias usadas de acordo com o levantamento de dados realizado na Escola Estadual de Ensino Médio São Vicente e Instituto Federal Farroupilha, campus São Vicente.

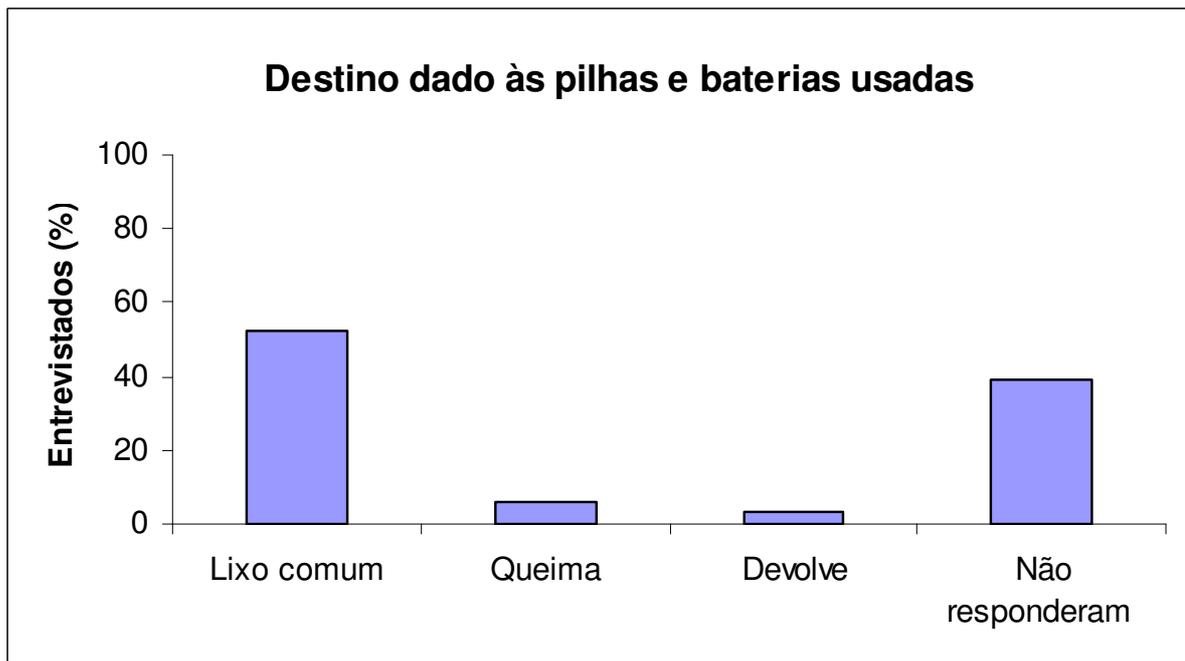


Figura 02 – Destino dado às pilhas e baterias usadas de acordo com o levantamento de dados realizado na Escola Estadual de Ensino Médio São Vicente e Instituto Federal Farroupilha, campus São Vicente.

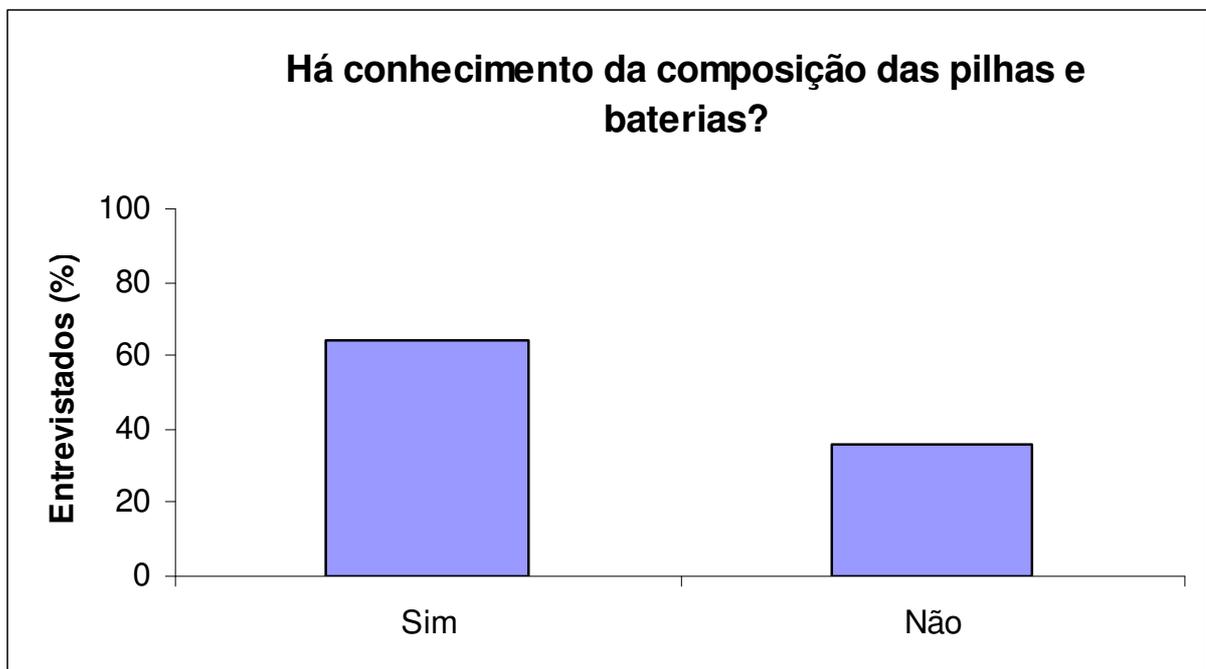


Figura 03 – Se há conhecimento da composição das pilhas e baterias de acordo com o levantamento de dados realizado na Escola Estadual de Ensino Médio São Vicente e Instituto Federal Farroupilha, campus São Vicente.

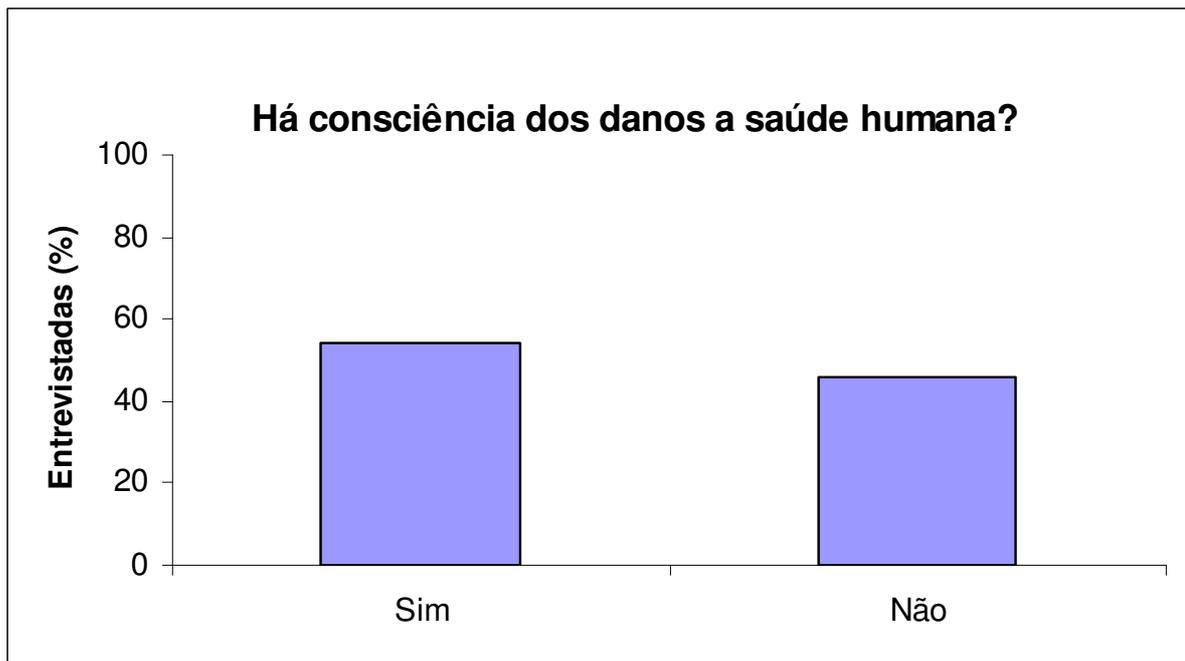


Figura 04 – Se há consciência dos danos à saúde humana pelos elementos que compõe as pilhas e baterias de acordo com o levantamento de dados realizado na Escola Estadual de Ensino Médio São Vicente e Instituto Federal Farroupilha, campus São Vicente.

Entendem os entrevistados, que a responsabilidade do destino correto de pilhas e baterias é da própria população (Figura 05), desconhecendo a lei que indica as empresas produtoras como as principais responsáveis pelo recolhimento. Fato este já constatado por Reidler e Günther, (2002), quando diz que o simples fato da existência de uma lei não é o suficiente para que a população a conheça e principalmente que a cumpra. A mesma autora cita as empresas fabricantes e importadoras como grandes conhecedoras da legislação, no entanto por motivos econômicos não tem interesse de repassá-los à população, fazendo-se necessário um trabalho extensionista para colocar a população a par da legislação vigente.

Importante salientar também que a legislação determina a forma pelo qual não pode ocorrer a destinação final das pilhas e baterias. Entretanto, a legislação não determina o modo correto de descarte e destino final das mesmas, quando do final de sua vida útil.

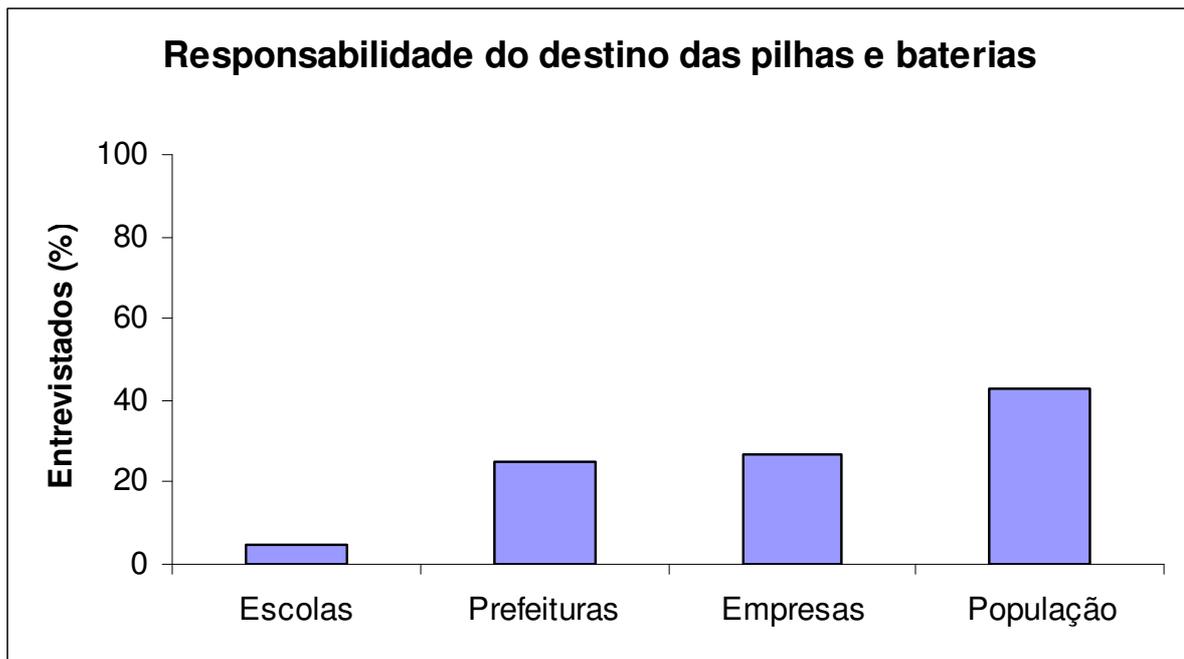


Figura 05 – Responsabilidade do destino das pilhas e baterias de acordo com o levantamento de dados realizado na Escola Estadual de Ensino Médio São Vicente e Instituto Federal Farroupilha, campus São Vicente.

4.2 Ações de sensibilização

Em seu trabalho, Reidler e Günther, (2002) enfatiza quando diz da “...necessidade de: informação sobre os riscos à saúde e ao ambiente devido ao descarte inadequado; orientação sobre os procedimentos corretos para o descarte desse material... ...conscientização da população sobre a importância do tema.”, confirmando a necessidade de um trabalho de extensão junto à população consumidora.

Na busca de suprir a falta de informação sobre o assunto foi criado e distribuído aos educandos assim como à população em geral, material educativo. O material constou de folder marca-texto (figura 07) e uma cartilha explicativa (apêndice 02) sobre o uso e descarte de pilhas e baterias, assim como suas consequências ao meio ambiente.

Também foi realizado um espaço lúdico, representado por uma pista de obstáculos (figura 06), no Instituto Federal Farroupilha, Campus de São Vicente do Sul, por ocasião do Dia da Comunidade Saudável, no intuito de conscientizar a população, em especial crianças e adolescentes, do uso e descarte consciente de pilhas e baterias, ao mesmo tempo em que foi distribuída à população adulta, cartilha explicativa sobre o assunto.

Na busca de levar este conhecimento para o nível acadêmico, o trabalho foi apresentado na forma de resumo expandido em eventos nos municípios de São Vicente do Sul, Cacequi e Santa Maria.

A atividade motivacional no Dia da Comunidade Saudável foi apresentada nos anos de 2009 e 2010, onde foi organizado um espaço informativo sobre o uso e descarte de pilhas e baterias com seus possíveis impactos ambientais.

Educandos voluntários fizeram coleta de pilhas e baterias e esclareceram as principais dúvidas sobre problemas causados pela destinação incorreta das mesmas. Neste dia foi entregue uma cartilha explicativa (apêndice 02) sobre o descarte de pilhas e baterias, com suas consequências ao meio ambiente. Já para o público infantil, foi realizada uma pista de obstáculos conforme figura 06. Para realizar o percurso o participante deveria levar um objeto representando uma pilha usada. Ao final da pista o participante deveria descartar o objeto no recipiente destinado à coleta seletiva de pilhas e baterias. Feito isso o participante recebia um brinde com uma frase educativa

ou um vale-brindes, onde receberia um prêmio oferecido pelo Banco do Estado do Rio Grande do Sul, órgão patrocinador do evento.

Foram feitas visitas aos educandos da Escola Estadual de Ensino Médio São Vicente e Instituto Federal Farroupilha, Campus São Vicente, em sala de aula, onde foi exposta a legislação que trata do descarte de pilhas e baterias e da importância da destinação correta deste material.

Na oportunidade da realização da II Jornada de Iniciação Científica no Instituto Federal Farroupilha, Campus São Vicente, IX Seminário Internacional de Educação, realizado no município de Cacequi, no período de 23 a 26 de julho de 2009 e no II Simpósio de Biodiversidade, realizado no município de Santa Maria, no período de 08 a 11 de dezembro de 2009, pela Universidade Federal de Santa Maria, foi apresentado resumo expandido sobre o tema, com o título de “Pilhas e Baterias: Impactos, Legislação e Responsabilidades”, “Educação Ambiental e o Descarte de Pilhas e Baterias” e “Reciclagem de Pilhas e Baterias”, consecutivamente.



Figura 06 – Pista de obstáculos realizada no Instituto Federal Farroupilha, Campus São Vicente por ocasião do Dia da Comunidade Saudável.
Fonte: Zélio Rumpel Brum.

A realização da coleta de pilhas e baterias teve objetivo educacional, de ensinar pelo exemplo.

As pilhas e baterias recolhidas foram entregue em local destinado a coleta especializada, localizada na agencia do Banco Itaú, à Rua dos Andradas, 1460, centro de Porto Alegre. Observando-se a dificuldade de encontrar esse tipo de estabelecimentos destinado à coleta seletiva.

Por ocasião do Dia da Comunidade Saudável, dos anos de 2009 e 2010, foi realizada distribuição de um folder marca-texto personalizado conforme figura 05, aos visitantes do evento.

A distribuição do mesmo teve como objetivo a conscientização ambiental.



Figura 07 – Folder marca texto distribuído em eventos.
Fonte: Zélio Rumpel Brum.

5 CONCLUSÕES

A população pesquisada demonstrou não ter conhecimento a fundo sobre o uso e descarte de pilhas e baterias;

Com base nos resultados da pesquisa realizada, observou-se a necessidade da realização de mais trabalhos com o objetivo de continuar a sensibilização da população sobre os aspectos relacionados à educação ambiental, mais precisamente no tocante ao uso consciente e ao descarte adequado das pilhas e baterias usadas;

Através de oficinas, palestras, exposições e distribuição de folders, foi esclarecida a responsabilidade social de cada envolvido no processo de uso e descarte de pilhas e baterias;

As informações sobre os danos à saúde humana e ao meio ambiente devem ser claras;

Com este trabalho se espera despertar na população o senso ecológico e a adoção de novos hábitos em relação ao planeta onde vivemos. Objetivos estes que venham ao encontro da sustentabilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10004** Resíduos Sólidos - Classificação. 2ª Ed., Rio de Janeiro, 2004.

Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE).
<http://www.reciclaveis.com.br/noticias/00402/0040209pilhas.htm> - acessado em 20 de setembro de 1998.

ABREU, MAURICIO T. DE; SUZUKI, FÁBIO A. Avaliação audiométrica de trabalhadores ocupacionalmente expostos a ruído e cádmio. **Rev. Bras. Otorrinolaringol.** v.68 nº3 maio/jun. 2002.

Associação de Combate a Poluentes (ACP), **Mercúrio e sua História**
<http://www.acpo.org.br/campanhas/mercurio/historia.htm> acessado em 15 de julho de 2009.

AFONSO, JÚLIO CARLOS; BARANDAS, ANA PAULA MAURO GONÇALVES; SILVA, GUSTAVO ALVES PINTO; FONSECA, SANDRO GUIMARÃES. Processamento da pasta eletrolítica de pilhas usadas. **Quím. Nova** vol.26 nº. 4 São Paulo July/Aug. 2003.

AGOURAKIS, DEMETRIOS CHIURATTO; CAMARGO, IARA MARIA CARNEIRO DE; COTRIM, MARYCEL BARBOZA; FLUES, MARLENE. Comportamento de Zinco e Manganês de Pilhas Alcalinas em uma Coluna de Solo. **Química Nova**, vol. 29, nº 5 960-964, 2006.

ARAUJO, ULISSES C.; PIVETTA, FATIMA R.; MOREIRA, JOSINO C. Avaliação da exposição ocupacional ao chumbo: proposta de uma estratégia de monitoramento para prevenção dos efeitos clínicos e subclínicos. **Cad. de saúde pública** vol.15 nº 1. Rio de Janeiro, jan/mar. 1999.

Brasil Escola. **CÁDMIO**.por Líria Alves.
<http://www.brasilecola.com/quimica/cadmio.htm> - acessado em 15 de julho de 2009.

BRASIL. **Lei n.º 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 03 ago. 2010. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm.

Brasil. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução Conama nº 401, de 04 de novembro de 2008**. Brasília, 5 nov. 2008c.

FONTOURA, C., **Bateria usada vira problema para donos de celular**. – O Estado de São Paulo – 24 de agosto de 1998.

MILANEZ, BRUNO; BÜHRS, TOM. **Capacidade Ambiental e Emulação de Políticas Públicas: O Caso da Responsabilidade Pós-Consumo para Resíduos de Pilhas e Baterias no Brasil.** Planejamento e Políticas Públicas, nº 33, jul/dez 2009.

MOREIRA, FÁTIMA RAMOS; MOREIRA, JOSINO COSTA. Os efeitos do chumbo sobre o organismo humano e seu significado para a saúde. **Rev. Panam. Salud pública** vol.15 nº 2 Washington fev. 2004.

NUNES, PAULA V.; FORLENZA, PAULO V.; GATTAZ, WAGNER F. Lítio e neuroproteção: novos usos potenciais em psiquiatria. **Rev. psiquiatr. clín.** v.34 nº 6 São Paulo, 2007.

OLIVEIRA, JURACI ALVES de; CAMBRAIA, JOSÉ; CANO, MARCO ANTONIO OLIVA; JORDÃO, CLÁUDIO PEREIRA. Absorção e acúmulo de cádmio e seus efeitos sobre o crescimento relativo de plantas de aguapé e de salvínia. **Rev. Bras. Fisiol. Veg.** vol.13 nº 3 Lavras 2001.

PAIVA, HAROLDO NOGUEIRA DE; CARVALHO, JANICE CARVALHO DE; SIQUEIRA, JOSÉ OSWALDO; FERNANDES, ANTONIO RODRIGUES; MIRANDA, JOSÉ ROMILSON PAES DE. Efeitos de doses crescentes de níquel sobre o teor e o conteúdo de nutrientes em mudas de Ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa* (Mart) Standley). **Scientia Florestalis** nº 63 p.158-166, jun. 2003.

REIDLER, NÍVEA MARIA VEGA LONGO; GÜNTHER, WANDA MARIA GÜNTHER. **Percepção da População Sobre os Riscos do Descarte Inadequado de Pilhas e Baterias Usadas.** XXVIII Congresso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, Cancun, México, 2002.

Sindicato dos Petroleiros do Norte Fluminense (SINDIPETRO) em <http://www.sindipetronf.org.br/Publicações/RevistaImagem/tabid/66/Default.aspx?Edicao=68&Materia=390> acessado em 24 de agosto de 1998.

APÊNDICES

Apêndice 01 – Questionário sobre o uso e descarte de pilhas e baterias.

QUESTIONÁRIO

Questionário sobre o uso e descarte de pilhas e baterias

1. Com que frequência você descarta pilhas e baterias?
 raramente semanalmente não uso.

2. Onde você descarta as pilhas e baterias?
 lixo comum queima devolve guarda

3. Você sabia que mercúrio, cobre e chumbo são encontrados nas pilhas e baterias?
 sim não

4. Você sabe quais são os problemas causados pelas pilhas e baterias à saúde humana?
 sim não

5. De quem você acha que é o dever de dar o destino correto a esses materiais?
 Escolas prefeituras empresas população

Apêndice 02 – Cartilha explicativa sobre o uso e descarte de pilhas e baterias, com suas conseqüências ao meio ambiente.



Composição das pilhas e baterias e efeito de seus elementos.

Sabe-se que as pilhas e baterias apresentam em sua composição, metais considerados perigosos à saúde humana e ao meio ambiente como mercúrio, chumbo, cobre, zinco, cádmio, manganês, níquel e lítio. Dentre esses metais pesados, os que apresentam maior risco à saúde são o chumbo, o mercúrio e o cádmio.

Chumbo - O chumbo pode prejudicar o cérebro e o sistema nervoso em geral, afetando o sangue, rins, sistema digestivo e reprodutor, além de elevar a pressão arterial e agir como agente teratogênico. Seus sintomas de intoxicação são: o desconforto intestinal, fortes dores abdominais, diarreia, perda de apetite, náuseas, vômitos e câibras.

Mercúrio – O mercúrio causa intoxicação aguda, tendo efeitos corrosivos violentos na pele e nas membranas da mucosa, náuseas violentas, vômito, dor abdominal, diarreia com sangue, danos aos rins e morte em um período aproximado de 10 dias. Além disso, promove intoxicação crônica, como sintomas neurológicos, tremores, vertigens, irritabilidade e depressão, associados à salivação, estomatite e diarreia, descoordenação motora progressiva, perda de visão e audição.

Cádmio - O cádmio é, comprovadamente, um agente cancerígeno, teratogênico e pode causar danos ao sistema reprodutivo.

Outros metais - Além destes, outros metais fazem parte da composição das pilhas e baterias, como o Lítio, Níquel, Zinco, Cobalto, cobalto, entre outros.

O Lítio afeta o sistema nervoso central, gerando visão turva, ruídos nos ouvidos, vertigens, debilidade e tremores; o Níquel: provoca dermatites, distúrbios respi-

ratórios, gengivites, sabor metálico, “sarna de níquel”, efeitos carcinogênicos, cirrose e insuficiência renal; Os sintomas causados pelo Zinco são vômitos e diarréias e os do Cobalto e seus compostos existentes na bateria de lítio, causam a “sarna do cobalto”, além de conjuntivite, bronquite e asma. Ainda o Bióxido de manganês, usado nas pilhas alcalinas, provoca anemia, dores abdominais, vômitos, crises nervosas, dores de cabeça, seborréia, impotência, tremor nas mãos, perturbação emocional.

Nas pilhas, quando é esgotado o seu potencial energético, formam-se resíduos perigosos, e como tal deveriam ser encaminhadas para a reciclagem ou para um aterro industrial.

Redução dos danos ambientais

Como os metais pesados entram nas cadeias alimentares e terminam acumuladas nos organismos das pessoas, produzindo vários tipos de contaminação, não deveriam ir para aterros sanitários ou compostagem e, muito menos, para os lixões. Nos aterros, expostas ao sol e à chuva, as pilhas se oxidam e se rompem; os metais pesados atingem os lençóis freáticos, córregos e riachos. Entram nas cadeias alimentares através da ingestão da água ou de produtos agrícolas irrigados com água contaminada.

Nas usinas de compostagem, a maior parte das pilhas é triturada junto com o lixo doméstico e o composto gira nos biodigestores liberando os metais pesados. O adubo resultante contamina o solo agrícola e até o leite das vacas que pastam em áreas que recebem adubação.

Uma maneira de reduzir o impacto ambiental do uso de pilhas e baterias é a substituição de produtos antigos por modernos que propiciem um maior tempo de uso, como, por exemplo, o uso de pilhas alcalinas ou de baterias recarregáveis no lugar de pilhas comuns. Também é possível eliminar ou diminuir a quantidade de metais pesados na constituição das pilhas e baterias.

E principalmente lembre-se de depositar estes materiais usados em pontos de coleta especializados.