Campanha de Educação Ambiental para incentivar a logística reversa de pilhas e baterias em Princesa Isabel (PB)

Rosinalva Maria dos Santos[1], Maria Aparecida Cordeiro Florentino[1], Shirley Rodrigues de Andrade[1] Solaneide Viturino da Silva[1], José do Nascimento Júnior[2], Jocélio Araújo dos Santos[3]

[1] Graduanda do curso superior de Tecnologia em Gestão Ambiental/IFPB-Campus Princesa Isabel (PB).E- mail: :rozemaria73@gmail.com
[1]Graduanda do curso superior de Tecnologia em Gestão Ambiental/IFPB-Campus Princesa Isabel (PB).E- mail:cydda_c@hotmail.com
[1]Graduanda do curso superior de Tecnologia em Gestão Ambiental/IFPB-Campus Princesa Isabel (PB).E- mail: shirley_rkm@hotmail.com
[1]Graduanda do curso superior de Tecnologia em Gestão Ambiental/IFPB-Campus Princesa Isabel (PB).E-mail:solaneide1@hotmail.com
[2]Professor do IFPB, Campus Campina Grande(PB). Especialista em Educação Ambiental E-mail:juniorifpb@hotmail.com
[3]Professor FUNETEC/João Pessoa (PB). Mestre em Geografia– UFPB. E-mail: joceliopb@hotmail.com

Resumo: O presente trabalho foi realizado no município de Princesa Isabel situado na Mesorregião do Sertão Paraibano, Microrregião da Serra do Teixeira, com população de 21.283 habitantes (IBGE censo 2010). A realização de campanhas de Educação Ambiental, a instalação de um posto de coleta de pilhas e baterias de uso doméstico e a mudança dos hábitos e costumes da comunidade em relação ao descarte correto dos resíduos perigosos a fim de mitigar os impactos ambientais advindos da relação sociedade x natureza, foram os objetivos da pesquisa. Os resultados foram significativos já que os sujeitos envolvidos Clube de Dirigentes Lojistas, Rede de Ensino Público e Privado, A Igreja Católica e o Grupo de Melhor Idade participaram efetivamente e demonstraram que não vinham realizando o descarte correto, bem como, desconheciam os perigos para com a saúde e o meio ambiente. Foram coletados 3.111 unidade entre pilhas e baterias com peso total de aproximadamente 60kg que foram encaminhados por meio de outros projetos do banco Santander para a reciclagem . A legislação ambiental tem proporcionado grandes melhorias no que diz respeito à presença dos metais pesados na composição das pilhas e baterias diminuindo o risco de contaminação por metais. No entanto, devido ao grande volume de resíduo gerado em consequência da grande variedade de produtos existentes no mercado que as utilizam como fonte de energia e por serem os metais bioacumulativos necessita de um gerenciamento adequado a fim de evitar danos à Saúde Humana e ao Meio Ambiente. A pesquisa parte de um projeto maior CONSEG PILHAS foi realizada mediante atividades de Educação Ambiental, com uso de endomarketing, palestras nas escolas públicas e privadas, grupo da melhor idade e inseridas nas atividades da Campanha da Fraternidade/2011.

Palavras-chave:educação ambiental, logística reversa, pilhas, baterias, resíduos sólidos

1. INTRODUÇÃO

Estudar as atitudes da população sobre o descarte de seus resíduos auxilia no conhecimento do grau de sensibilização acerca das questões ambientais, possibilitando a intervenção para melhoria no gerenciamento dos resíduos, principalmente os que sejam potencialmente perigosos à saúde humana e ao meio ambiente. A Educação Ambiental (EA) "é um conjunto de ações que tem como objetivo a manutenção da qualidade ambiental, sua construção origina-se de um processo educativo que implica em um saber ambiental materializado nos valores éticos" (SEABRA, 2011 p. 113).

Segundo Paulo Freire, famoso educador brasileiro, hoje reconhecido internacionalmente, ninguém educa ninguém, ninguém conscientiza ninguém, ninguém educa sozinho. Isso significa que a educação, depende de adesão voluntária, depende de quem a incorpora e não de quem a propõem. A educação ambiental, como processo de educação política busca formar para que a cidadania seja exercida e para uma ação transformadora, a fim de melhorar a qualidade de vida da coletividade (PELICIONI, 2004).

No entanto além da EA, faz-se necessário alternativas tecnológicas para mitigar os impactos da relação sociedade x natureza como assevera Oseki & Pellegrino:

> A urgência pela procura de novas alternativas tecnológicas e econômicas reais, e não ideológicas, torna-se então evidente (desenvolvimento de tecnologias *doces ou neutras* – as tecnologias ambientais que oferecem a

ISBN 978-85-62830-10-5

> possibilidade de sobrevivência de economias com crescimento zero ou de um *ecodesenvolvimento*), assim como a proposição de novos princípios de *gestão ecológica* ou de uma economia política da natureza e na natureza. Tal proposição, entretanto, não pode estar desvinculada da emergência de uma *cidadania ecológica* (ou ambiental) planetária e de uma nova cultura para além da fragmentação disciplinar importante entre dois níveis: o da ecologia e o do ecologismo (ou entre o ecólogo e o ecologista).O primeiro caso, trata-se de uma postura científica, quer se trate da ecologia *natural*, quer *social* e no segundo, de uma prática, de um projeto político de transformação cultural, social e econômica da sociedade moderna (incluindo tanto o *conservacionismo* como a ação dos chamados *partidos verdes* europeus) (OSEKI & PELLEGRINO, 2004).

O presente trabalho de educação ambiental (EA) foi realizado no município de Princesa Isabel situado na mesorregião do Sertão Paraibano, Microrregião da Serra do Teixeira, com uma população de 21.283 habitantes conforme dados do IBGE censo 2010, distribuídos em uma área de 368, 067 km2. Está localizada a uma altitude de 683m acima do nível do mar. Após verificar a falta de gerenciamento adequado dos resíduos aliado à falta de informação da mesma comunidade para a problemática da contaminação por meio de metais pesados presentes na composição de pilhas e baterias quando são descartadas no meio ambiente evidenciou a necessidade de praticar a EA, para minimizar possíveis impactos devido ao descarte de pilhas e baterias de uso doméstico após o esgotamento energético.

De acordo com a NBR 10004 as pilhas e baterias apresentam características de corrosividade, reatividade e toxidade. Desta forma são classificadas como resíduo perigoso - Classe I. Assim sendo necessitam de um destino adequado após serem exauridas. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010, regulamenta a destinação final dos resíduos no país; altera a lei de crimes ambientais (9.605/1998), em consonância com a resolução do CONAMA 401/2008 que determinam regras mais restritivas para o descarte final de pilhas e baterias. O capítulo IV da Lei 12.305, institui a logística reversa dos produtos, como instrumento da (PNRS). Já o Art. 22 da mesma lei, determinam os princípios e as responsabilidades de cada um em relação ao tema, desde o gerador até o consumidor comum:

> O consumidor após a utilização do produto deve: disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reversos para coleta; Ao titular dos serviços públicos de limpeza, cabe disponibilizar postos de coleta para os resíduos sólidos reversos e dar destinação final ambientalmente adequada aos rejeitos; O fabricante e importador deve: garantir, em articulação com sua rede de comercialização, o fluxo de retorno dos resíduos sólidos reversos; É dos revendedores, comerciantes e distribuidores de produtos, a responsabilidade de: receber, acondicionar e armazenar temporariamente, de forma ambientalmente segura, os resíduos sólidos reversos oriundos dos produtos revendidos, comercializados ou distribuídos (BRASIL, 2010).

As pilhas podem ser classificadas de várias maneiras como: “formato, o tamanho, se aberta ou fechada, removível ou fixa, a finalidade a eletricidade, sua aplicação e uso e se primária ou secundária. (REIDLER, 2000 p. 4)”. O grau de periculosidade também depende da composição. Existem no mercado, alternativas menos agressivas. As quantidades dos metais na composição de pilhas e baterias estão sendo reduzidas em atendimento a resolução CONAMA 401 de 04 de novembro de 2008 que impõe regras mais restritivas em relação a composição das pilhas e baterias. As pilhas do tipo zinco-carbono (comuns) apesar de regulamentadas pela resolução CONAMA 257/99 possuem alguns elementos usados para evitar a corrosão como Hg, Pb, Cd,e In, além de Zn, grafite e MnO2 (dióxido de manganês) que pode evoluir para MnO(OH) (manganita) formada pelo óxido de manganês hidratado uma hidroxila que altera o Ph do solo deixando-o elevado.

Do ponto de vista ambiental, as pilhas alcalinas representam menor risco, pois, estas substituem o zinco por metal alcalino, sódio, potássio ou lítio em quantidades que atendem aos limites estabelecidos pelo art. 6º da resolução CONAMA 257.

A realização de campanhas de Educação Ambiental, a instalação de um posto de coleta de pilhas e baterias de uso doméstico e a mudança dos hábitos e costumes da comunidade em relação ao descarte correto dos resíduos perigosos a fim de mitigar os impactos ambientais advindos da relação sociedade x natureza, foram os objetivos da pesquisa.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Através de parceria com o comércio local por meio da Câmara de Dirigentes Lojistas - CDL, foi realizada campanha de sensibilização acerca dos riscos que o descarte inadequado de pilhas e baterias representam tanto a saúde humana como ao meio ambiente. Implantou-se um posto de coleta dos referidos resíduos em pontos estratégicos para um posterior encaminhamento à fábrica para serem recicladas. A fase de divulgação e sensibilização aconteceu com o apoio e participação dos comerciantes que se comprometeram passar e alertar os consumidores no ato da compra sobre o descarte adequado de pilhas e baterias, bem como da necessidade de devolvê-las após o uso para o encaminhamento para reciclagem. As palestras aconteceram conforme cronograma do projeto "CONSEG PILHAS" mediante atividades de Educação Ambiental– EA, utilizando endomarketing, (cartazes, panfletos, adesivos, jornal e radio locais), aconteceram nas escolas públicas e privadas, grupo da melhor idade e inseridas nas atividades da Campanha da Fraternidade/2011 (que trouxe como tema "Fraternidade e a vida no Planeta" e o lema "A Criação geme em dores de parto"). As coletas foram realizadas no período de janeiro de 2011 a fevereiro de 2012, após a implantação do posto de coleta no IFPB, campus de Princesa Isabel, conforme. Os resíduos foram pesados e classificados num processo de triagem no IFPB, e dirigidos para o IFPB *campus* João Pessoa que, através do projeto Papa Pilhas do Banco Santander, são encaminhados à fábrica para reciclagem.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para Lima & Merçon (2011), metal pesado é um conceito muito usado em nosso dia a dia, sendo associado como uma substância tóxica, geralmente proveniente de um descarte inadequado de um rejeito no meio ambiente. Levando-se em consideração que a conceituação de metal e questões envolvendo química e meio ambiente são temas abordados no ensino médio, os metais pesados podem se tornar um importante tema contextualizador no ensino de química.

No final da década de 1970, surgiram os primeiros sinais de alerta sobre os perigos de se descartar baterias e pilhas usadas junto com o resíduo comum (REIDLER & GUNTER, 2002). Até a década de 1980, normalmente eram utilizadas para uso doméstico as baterias em forma de bastonetes, principalmente de Zn-C, as quais, quando exauridas, eram descartadas junto com o resíduo domiciliar. No final dessa década, em alguns países da Europa, surgiu a preocupação em relação aos riscos que representa a disposição inadequada desses resíduos, o que motivou a busca de mecanismos para seu gerenciamento, visando a minimizar os riscos sanitários e ambientais (REIDLER & GUNTER, 2002).

Wolff & Conceição (2001) reforçam que os metais e seus compostos estão no trabalho humano e no meio ambiente desde tempos remotos. O conhecimento dos seus muitos perigos só foi introduzido à época da revolução industrial ou petroquímica, há dois séculos, depois de se investigar os efeitos dos metais na saúde.

A presença de um metal em um corpo d'água pode afetar os seres que ali habitam de duas formas básicas: pode ser tóxico ao organismo ou pode ser bioacumulado, tendo seu efeito potencializado ao longo da cadeia alimentar (LIMA & MERÇON 2011). A biomagnificação ou amplificação biológica consiste no aumento progressivo da concentração do metal à medida que se avança na cadeia alimentar. A biomagnificação decorre dos seguintes fatores: a necessidade de um grande número de seres do nível trófico anterior para alimentar um ser do nível trófico posterior e o contaminante não é metabolizável, mas é lipossolúvel, acumulando-se nos tecidos gordurosos dos seres vivos (LIMA & MERÇON 2011).

No Brasil, até a década de 1990, não se cogitava sobre a questão da contaminação ambiental por pilhas e baterias usadas. No entanto, desde 1999, o país possui legislação específica que dispõe sobre pilhas e baterias que contêm mercúrio, chumbo e cádmio (Resoluções CONAMA: n.º 257, de 30/06/99; e no 263, de 12/11/99) (REIDLER & GUNTER, 2002). Mas, essa medida legal, embora necessária e em vigor, mostra-se insuficiente para solucionar, na prática, o problema do descarte inadequado desses resíduos. Desde sua publicação, tem sido gerada muita informação desencontrada. A origem de toda a celeuma está na generalização de que todas as pilhas e baterias usadas devem ser classificadas como resíduos perigosos. Reidler & Gunter (2002) afirma que na verdade, ainda não há estudos suficientes, no Brasil, que comprovem a necessidade de se recolher outros tipos de pilhas e baterias, além dos especificados na referida legislação, embora já haja nos países da União Européia, entre outros, forte pressão para que todos os tipos sejam coletados, tratados e dispostos adequadamente. Além disso, deve-se alertar para a questão de outros tipos de pilhas e baterias, mesmo não contendo os referidos metais, o volume e a velocidade de sua geração, atualmente, representam problemas ambientais, tornando-se prejudiciais como os resíduos regulamentados, fato que merece um estudo com maior profundidade.

Reidler & Gunter (2002) apresentam abaixo os riscos dos principais metais presentes nas pilhas e baterias disponíveis no mercado.

a) Cádmio: é incompatível com agentes oxidantes fortes, nitratos e HNO3. O contato com agentes oxidantes provoca incêndio ou explosão. Dividido em fragmentos finos, o Cd é moderadamente inflamável e explosivo. Sob esta forma, reage vivamente com certos produtos oxidantes. Determinados compostos do Cd, principalmente o clorato e o bromato, podem explodir sob a ação do calor, por choque ou por contato com produtos redutores (MERCK, 2002).

b) Chumbo: O chumbo é uma massa sólida, não apresentando riscos se armazenado e estocado adequadamente. Entretanto, a prevenção está baseada na inalação do pó, ou emissões de gases, possíveis durante a obtenção de chumbo metálico, ou reações químicas. Por outro lado, certos compostos de chumbo, como o clorato e o bicromato, podem explodir sob a ação de calor, de choque, ou por contato com produtos redutores (MERCK, 2002).

c) Cobalto: é um metal estável; não há riscos se armazenado adequadamente (MERCK, 2002).

d) Índio: Quando aquecido acima de seu ponto de fusão, inflama-se e sofre autocombustão, podendo provocar incêndios. (MERCK, 2002; Natural Resources Canada, 1995).

e) Lítio: reage violentamente com a água, liberando gás H2, altamente inflamável; causa queimaduras em contato com a pele e os olhos. O Li deve ser manuseado em condições especiais, por ser um metal muito corrosivo. O armazenamento do Li metálico deve ser feito em frasco de vidro, contendo líquido inerte, em ausência de água e de oxigênio (MERCK, 2002).

f) Manganês: No manuseio e armazenamento, devem ser evitadas as seguintes condições: calor; chama; e fontes de centelha. Apresenta incompatibilidade com água, ácidos fortes, fósforo e agentes oxidantes fortes (MERCK, 2002).

g) Mercúrio: Envenenamento por vapores tóxicos, especialmente quando aquecido. Incompatível com ácidos fortes (MERCK, 2002).

h) Níquel: Estável na forma compacta. O metal pulverizado e os fumos de Ni podem inflamar-se espontaneamente. Incompatível com alumínio, cloreto de alumínio, p-dioxinas, hidrogênio, metanol, não metais, oxidantes e compostos de enxofre. Reage violenta ou explosivamente com anilina, sulfeto de hidrogênio, solventes inflamáveis, hidrazina e pós metálicos (especialmente zinco, alumínio e magnésio) (MERCK, 2002).

i) Prata: Os sais de prata são incompatíveis com ácidos fortes e bases fortes. (MERCK, 2002).

j) Zinco: O Zn puro é atóxico, mas os gases liberados pelo aquecimento do metal, ou por reações químicas podem irritar as vias respiratórias, se inalados (MERCK, 2002).

A logística reversa de pilhas e baterias em Princesa Isabel (PB)

Após o primeiro ano de campanha na comunidade, o total de resíduos coletados conforme tabela 1, revela que é considerável o volume de pilhas comuns e importadas comparadas com as alkalinas e recarregáveis. Esse resultado nos leva a crer que existe na comunidade um consumo maior dos tipos

que são mais agressivas ao meio ambiente, talvez devido ao preço inferior, ou por mesmo o resultado seja devido à maior durabilidade das alkalinas e das recarregáveis que se configura em um menor volume de resíduos descartados.

Tabela 1-Quantificação de pilhas e baterias coletadas em Princesa Isabel entre Fevereiro de 2011 e Fevereiro de 2012

IDENTIFICAÇÃO	QUANTIDADE	PESO/kg
PILHA COMUM	1358 u	38,47
PILHA ALKALINA	502 u	8, 305
PILHA IMPORTADA	987 u	7,5
PILHA RECARREGÁVEL	38 u	1
PILHA BOTÃO	68 u	136
BATERIA 9 V ALKALINA	41 u	1
BATERIA 9 V COMUM	24 u	1,21
BATERIA DE CELULAR	93 u	1, 953
TOTAL	3, 111 u	59, 574

Assim sendo, em ambos os casos, atividades de EA se configuram como importante ferramenta para melhoria da qualidade ambiental, levando a comunidade a optar pelos tipos menos impactantes. As pilhas podem ser classificadas de várias maneiras como: “formato, o tamanho, se aberta ou fechada, removível ou fixa, a finalidade a eletricidade, sua aplicação e uso e se primária ou secundária (REIDLER, 2000)”. O grau de periculosidade também depende da composição. Existem no mercado, alternativas menos agressivas. O trabalho de endomarketing utilizado nas palestras foi de grande contribuição como veículo de informação direta a comunidade visita no momento do trabalho de divulgação (Figura 1)

Figura 1 – Material de endomarketing

Uma fase importante da pesquisa foi a participação em ações sociais a fim de abranger o maior número possível de pessoas. As alunas pesquisadoras estiveram presentes em evento religioso e em sala de aula a fim de apreenderem com os sujeitos participantes a temática em tela (Figura 2 e 3).

Figura 2 – Participação em cortejo religioso divulgando e atingindo o público alvo.

Figura 3 – Trabalho com o público escolar desenvolvendo ações de educação ambiental em uma unidade ensino privado..

Durante as ações acima foram divulgadas as informações a respeito da pilhas do tipo zinco-carbono (comuns) apesar de regulamentadas pela resolução CONAMA 257/99 possuem alguns elementos usados para evitar a corrosão como Hg,Pb,Cd,e In, além de Zn, grafite e MnO2 (dióxido de manganês) que pode evoluir para MnO(OH) (manganita) formada pelo óxido de manganês hidratado uma hidroxila que altera o Ph do solo deixando-o elevado.

Apresentamos também do ponto de vista ambiental, que as pilhas alcalinas representam menor risco, pois, estas substituem o zinco por metal alcalino, sódio, potássio ou lítio em quantidades que atendem aos limites estabelecidos pelo art. 6º da resolução CONAMA 257. Que determina a partir 1º de janeiro de 2001, que os limites de metais existentes nas pilhas devem atender aos seguintes parâmetros:

- Com até 0,010% em peso de mercúrio, quando forem do tipo zinco manganês alcalina-manganês.
- Com até 0,015% em peso de cádmio, quando forem do tipo zinco manganês e alcalina-manganês.

▪ Com até 0,200% em peso de chumbo, quando forem do tipo zinco manganês e alcalina-manganês.

Com até 25mg de mercúrio, quando forem do tipo pilhas miniaturas e botão.

No entanto, a resolução não trata sobre a quantidade do cobalto, presente neste tipo de pilha que a torna contaminante.

De acordo com o art.13º da Resolução CONAMA 257/99, esses produtos podem ser dispostos juntamente com os resíduos domiciliares, mas só nas cidades onde possuem aterros sanitários. Em lixões a céu aberto, está expressamente proibido o descarte e devem ser encaminhadas para a reciclagem.

O agravante para a problemática são as "pilhas ilegais" contrabandeadas, que não têm a quantidade de metal controlado. Estima-se que estas contenham concentrações de cádmio e chumbo cerca de 10 vezes superiores que a permitida pela resolução CONAMA 257/1999. Ao mesmo tempo os teores de zinco e manganês, que são os elementos ativos das pilhas, têm concentrações mais baixas que o mínimo exigido pela mesma legislação, fazendo com que a vida útil do produto seja reduzida, configurando em um número maior de resíduos que acabam sendo descartados.

As pilhas secundárias (recarregáveis) são mais indicadas, devido à capacidade de recarga, o que permite uma vida útil longa levando a redução dos metais no ambiente.

As pilhas do tipo miniatura e botão devem atender os limites estabelecidos pelo art.6 da resolução CONAMA 257/99, no entanto "seu perfil também não é conhecido, pois são todas importadas, em sua maior parte ilegalmente" (REIDLER, 2000. p.7) são amplamente utilizadas em brinquedos, aparelhos de surdez, relógios, etc.

4. CONCLUSÃO

A legislação ambiental tem proporcionado grandes melhorias no que diz respeito à presença dos metais pesados na composição das pilhas e baterias diminuindo o risco de contaminação por metais. No entanto, devido ao grande volume de resíduo gerado em consequência da grande variedade de produtos existentes no mercado que as utilizam como fonte de energia e por serem os metais bioacumulativos necessita de um gerenciamento adequado a fim de evitar danos à Saúde Humana e ao Meio Ambiente. Espera-se que, através do projeto CONSEG PILHAS (Figura 4), com a realização de campanhas de Educação Ambiental, e a instalação de um posto de coleta a comunidade adquira novos hábitos com relação à problemática e assuma a responsabilidade social de cada envolvido no processo de uso e descarte de pilhas e baterias, cumprindo assim, o que determina a Lei de resíduos sólidos.

Figura 4- Recipiente para coleta das pilhas e baterias, desenvolvido pelo projeto CONSEG e disponibilizados em pontos estratégicos de coleta.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Lei 12.305/2010: institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n.º 9.605, de 12 de fevereiro de 1988, e da outras providências. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm, acesso em 20 de julho de 2012.

CONAMA resolução nº 257 de 30 de junho de 1999: 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, Disponível em <http:// www.cprh.pe.gov.br> acesso em 07 de março de 2011.

_____ resolução nº 401/2008: Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no Território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento adequado, e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 2008. Disponível em <http:// www.cprh.pe.gov.br> acesso em 07 de março de 2011

LIMA, V. F.; MERÇON, F. Metais pesados no ensino de química. **Química nova escola**, Vol. 33, N° 4, NOVEMBRO 2011.

MERCK. Tabela Periódica. [oline]. <http://www.merck.com.br/tpie.htm> (2002)

OSEKI, J. H.; PELLEGRINO, P. R.M. **Paisagem, Sociedade e Ambiente**. In. PHILIPPI JR, A.; ROMERO, M. A.; BRUNA, G. C. Curso de Gestão Ambiental. Barueri (SP): Manole, 2004.

PELICIONI, M. C. F. **Fundamentos da Educação Ambiental**. In. PHILIPPI JR, A.; ROMERO, M. A.; BRUNA, G. C. Curso de Gestão Ambiental. Barueri (SP): Manole, 2004.

REIDLER. N.M.V.L. **Gerenciamento de resíduos constituídos por pilhas e baterias** usadas. In:XXVII CONGRESSO INTERAMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. Porto Alegre: abes 2000. Disponível em: <http:// www.bvsde.paho.org/bvsaidis/resisoli/iii-117.pdf>acesso em: 07 de março de 2011.

REIDLER, N.M.V.L; GUNTHER, W.M. R. Impactos sanitários e ambientais devido aos resíduos gerados por pilhas e baterias usadas. **In: XXVIII Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental.** Cancún, México, 2002.

SEABRA, Giovanni **Educação Ambiental no Mundo Globalizado.** Uma ecologia de riscos, desafios e resistências: Editora Universitária/UFPB, João Pessoa, 2011.

WOLFF, E.; CONCEIÇÃO, S. V. Resíduos Sólidos: a reciclagem de pilhas e baterias no Brasil. In: **ENEGEP 2001**. Belo Horizonte, MG, 2001.