

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E AMBIENTE
MESTRADO EM SAÚDE E AMBIENTE

EDENILDE ALVES DOS SANTOS

**DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DO DESCARTE DE PILHAS, BATERIAS DE
CELULARES E AUTOMOTIVAS EM SÃO LUÍS-MA**

São Luís

2013

EDENILDE ALVES DOS SANTOS

**DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DO DESCARTE DE PILHAS, BATERIAS DE
CELULARES E AUTOMOTIVAS EM SÃO LUÍS-MA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde e Ambiente da Universidade Federal do Maranhão, como requisito para obtenção do título de Mestre em Saúde e Ambiente.

Área de concentração: Qualidade ambiental

Linha de pesquisa: Qualidade ambiental

Orientador: Prof. Dr. Jorge Luiz Silva Nunes

São Luís

2013

Santos, Edenilde Alves dos.

Diagnóstico situacional do descarte de pilhas, baterias de celulares e automotivas em São Luís-MA / Edenilde Alves dos Santos. _ São Luís, 2013.

62 f.

Orientador: Prof. Dr. Jorge Luiz Silva Nunes

Dissertação (Mestrado em Saúde e Ambiente) – Universidade Federal do Maranhão, 2013.

1. Resíduos sólidos. 2. Meio ambiente. 3. Qualidade ambiental. 4. Bateria – Celular – Automotiva. 5. Pilha. I. Título.

CDU 628.483:504.06 (812.1)

EDENILDE ALVES DOS SANTOS

**DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DO DESCARTE DE PILHAS, BATERIAS DE
CELULARES E AUTOMOTIVAS EM SÃO LUÍS-MA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde e Ambiente da Universidade Federal do Maranhão, como requisito para obtenção do título de Mestre em Saúde e Ambiente.

Área de concentração: Qualidade ambiental

Linha de pesquisa: Qualidade ambiental

Aprovada em: ____ / ____ / ____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Jorge Luiz Silva Nunes (Orientador)

Doutor em Oceanografia
Universidade Federal do Maranhão

Prof.^a Dr.^a Zulimar Márita Ribeiro Rodrigues

Doutora em Geografia Humana
Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Antônio Jorge Parga da Silva

Doutor em Ciência e Engenharia de Materiais
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão

Prof.^a Dr.^a Ana Hélia de Lima Sardinha

Doutora em Educação
Universidade Federal do Maranhão

RESUMO

O presente estudo científico discutiu a forma de descarte de pilhas, baterias de celulares e automotivas pelos gerentes dos estabelecimentos comerciais, bem como a percepção da população consumidora de pilhas e baterias de celulares em São Luís-Maranhão. Realizou-se de um estudo exploratório descritivo com abordagem quantitativa. A pesquisa realizou-se nos estabelecimentos de comércio varejista de mercadorias em geral e em estabelecimentos de telefonia móvel celular e na saída dos estabelecimentos comerciais quando se referiu à população consumidora. Para a coleta de dados, utilizou-se um formulário com perguntas referentes aos dados demográficos, aspectos socioeconômicos e de nível de conhecimento a respeito do descarte de pilhas, baterias de celulares e automotivas que aplicado aos gerentes e a população consumidora. A coleta de dados ocorreu de fevereiro a agosto de 2012. O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Maranhão, obtendo parecer favorável sob o número de protocolo 23115-017233/2011-11. Os resultados demonstraram que uma grande parte dos gerentes desconhece a composição das pilhas e baterias que comercializam, assim como a legislação e os problemas ambientais e de saúde pública que esses resíduos podem causar ao meio ambiente e a saúde humana; Os gerentes nunca receberam treinamento ou curso sobre o descarte de pilhas e baterias nem fiscalização por parte dos órgãos competentes. Os estabelecimentos que comercializavam apenas baterias automotivas possuíam serviço de coleta seletiva por questão financeira e encaminhavam esses produtos no final da vida útil para unidades de triagem, enquanto os que comercializavam pilhas comuns e baterias de celulares em sua grande maioria não possuíam serviço de coleta, alegando como motivos da não coleta falta de informações, fiscalização, educação ambiental e por ser um serviço desnecessário e os que possuíam coleta, davam destino final inadequado como o lixo doméstico. A maioria dos consumidores entrevistados utilizava diariamente pilhas e baterias de celulares, desconheciam a existência de pontos de coleta, assim como composição das pilhas e baterias, a legislação e os problemas ambientais e de saúde pública que esses resíduos podem causar ao meio ambiente e a saúde humana. Os consumidores entrevistados em sua maioria descartam de forma inadequada pilhas e baterias de celulares no final da vida útil.

Palavras-chave: Resíduos sólidos. Meio ambiente. Qualidade ambiental.

ABSTRACT

The present scientific study discussed how to dispose batteries, cell phone and automotive batteries by managers of commercial establishments, as well as the perception of the consumer population of batteries and cell phone batteries in São Luís, Maranhão. We conducted an exploratory study with a quantitative approach. The research was carried out in retailing goods stores in general and mobile telephony establishments and at the exit of the shops when referred to the consumer population. To collect data, we used a form with questions regarding demographics, socioeconomic factors, and level of knowledge about the disposal of batteries, cell phone batteries and automotive that applied to managers and consumer population. Data collection occurred from February to August 2012. The project was submitted to the Ethics Committee of the Universidade Federal do Maranhão, obtaining assent under the protocol number 23115-017233/2011-11. The results showed that a large proportion of managers unknow the composition of the batteries that comercialize, as well as legislation and environmental problems and public health that such waste may cause to the environment and human health; managers never received training or course on disposal of batteries or inspection by the competent bodies, Establishments traded automotive batteries only had selective collection service for financial issue and referred these products at end of life for sorting units, while those who traded ordinary batteries and cell phone batteries mostly lacked collection service, claiming as reasons for not collecting missing information, monitoring, environmental education and for being an unnecessary service and the ones who had collected, gave final destination inappropriate as household waste .The majority of consumers interviewed used daily batteries and cell phones, unaware of the existence of collection points, as well as the composition of batteries, legislation and environmental issues and public health that such waste may cause to the environment and human health. Consumers interviewed mostly discarded improperly batteries and cell phones at the end of life.

Keywords: Solid waste. Environment. Environmental quality.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Sexo dos entrevistados, em porcentagem, São Luís-Maranhão, 2012	15
Figura 2 – Faixa etária dos entrevistados, em porcentagem, São Luís-Maranhão, 2012	15
Figura 3 – Estado civil dos entrevistados, em porcentagem, São Luís-Maranhão, 2012	16
Figura 4 – Entrevistados segundo nível de escolaridade, em porcentagem, São Luís-Maranhão, 2012	17
Figura 5 – Conhecimento dos entrevistados sobre a composição de pilhas e baterias, em porcentagem, São Luís-Maranhão, 2012	17
Figura 6 – Tipo de produto comercializado, em porcentagem, São Luís-Maranhão, 2012.....	18
Figura 7 – Existência ou não de coleta seletiva de pilhas e baterias na empresa, em porcentagem, São Luís-Maranhão, 2012	19
Figura 8 – Conhecimento dos entrevistados sobre lei que discipline o descarte de pilhas e baterias na empresa, em porcentagem, São Luís-Maranhão, 2012..	20
Figura 9 – Motivos que levaram a adoção de coleta seletiva de pilhas e baterias na empresa, em porcentagem, São Luís-Maranhão, 2012	22
Figura 10 – Motivos da não adoção de coleta seletiva de pilhas e baterias, em porcentagem, São Luís-Maranhão, 2012	23
Figura 11 – Destino de pilhas e baterias celulares pós-uso, em porcentagem, São Luís-Maranhão, 2012	24
Figura 12 – Conhecimento sobre problemas de saúde e ambiental relacionado ao descarte inadequado de pilhas e baterias, São Luís-Maranhão, 2012	25
Figura 13 – Recebimento de fiscalização por órgãos competentes, em porcentagem, São Luís-Maranhão, 2012	27
Figura 14 – Participação em treinamentos/curso sobre descarte adequado de pilhas e baterias, São Luís-Maranhão, 2012	28
ARTIGO 2	
Figura 1 – Sexo da população consumidora de pilhas e baterias de celulares, São Luís-Maranhão, 2012	39
Figura 2 – Faixa etária da população consumidora de pilhas e baterias de celulares	

	entrevistada, São Luís-Maranhão, 2012	40
Figura 3 –	Nível de escolaridade da população consumidora de pilhas e baterias de celulares entrevistada, São Luís-Maranhão, 2012	41
Figura 4 –	Estado civil da população consumidora de pilhas e baterias de celulares entrevistada, São Luís-Maranhão, 2012	42
Figura 5 –	Uso de pilhas e baterias de celulares no dia-a-dia pela população consumidora de pilhas e baterias de celulares, São Luís-Maranhão, 2012 ..	42
Figura 6 –	Conhecimento da população sobre a existência de pontos de coleta de pilhas e baterias de celulares. São Luís-Maranhão, 2012	43
Figura 7 –	Avaliação dos serviços de coleta de pilhas e baterias de celulares segundo a população consumidora, São Luís-Maranhão, 2012	44
Figura 8 –	Conhecimento sobre legislação que regulamenta o descarte de pilhas e baterias de celulares da população consumidora entrevistada, São Luís-Maranhão, 2012	45
Figura 9 –	Destinação dada as pilhas e baterias de celulares pós- uso segundo a população consumidora, São Luís-Maranhão, 2012	46
Figura 10 –	Compreensão sobre problemas de saúde e ambiental causados pelo descarte inadequado de pilhas e baterias de celulares da população consumidora entrevistada, São Luís-Maranhão, 2012	47
Figura 11 –	Conhecimento sobre composição de pilhas e baterias de celulares da população consumidora entrevistada, São Luís-Maranhão, 2012	48

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	ARTIGO 1: AVALIAÇÃO DA PERCEPÇÃO DOS GERENTES SOBRE O DESCARTE DE PILHAS, BATERIAS DE CELULARES E AUTOMOTIVAS EM SÃO LUIS-MARANHÃO	9
3	ARTIGO 2: PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO CONSUMIDORA SOBRE O DESCARTE DE PILHAS E BATERIAS DE CELULARES EM SÃO LUÍS- MARANHÃO	33
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
	REFERÊNCIAS	52
	APÊNDICE A – Formulário para empresas.....	56
	APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	58
	APÊNDICE C – Formulário para população.....	60

INTRODUÇÃO

O descarte adequado dos resíduos sólidos, em especial das pilhas, baterias de celulares e automotivas abrange inúmeros aspectos que exigem uma constante busca por soluções que contemplem os aspectos técnicos, socioambientais e econômicos visando um desenvolvimento sustentável. Para que esse processo tenha êxito, faz-se necessário o envolvimento de toda a sociedade, de forma a compartilhar a responsabilidade pelo descarte adequado dos resíduos entre todos os atores envolvidos na cadeia de comercialização. O presente estudo está dividido em dois capítulos.

O primeiro artigo aborda e discute o descarte de pilhas, baterias de celulares e automotivas em São Luís-Maranhão, levanta a forma como os gerentes de estabelecimentos comerciais descartam pilhas, baterias de celulares e automotivas no final de sua vida útil, assim como o nível de conhecimento em relação aos impactos ambientais e de saúde pública ocasionados pelo descarte inadequado desses resíduos.

O segundo artigo avalia e discute o nível de conhecimento da população consumidora sobre o descarte de pilhas e baterias de celulares, pontos de coletas, bem como a percepção sobre impactos ambientais e de saúde causados pelo descarte inadequado desses resíduos.

Em ambos os artigos, faz-se referência a outros estudos realizados a nível nacional e internacional que abordam a problemática do descarte de pilhas e baterias de celulares. Os artigos estão apresentados conforme instruções para publicação de trabalhos da revista *Saúde e Sociedade*, na qual serão posteriormente submetidos. A referida revista é publicada pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (USP) e pela Associação Paulista de Saúde Pública (SAÚDE E SOCIEDADE, 2013).

Avaliação da percepção dos gerentes sobre o descarte de pilhas, baterias de celulares e automotivas em São Luís-Maranhão**Disposal of batteries, cellular and automotive batteries in São Luís-Maranhão**

Edenilde Alves dos Santos

Enfermeira do Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão (UFMA),
Mestranda em Saúde e Ambiente da UFMA

Praça Madre Deus, nº 02, 2º andar - Bairro Madre Deus, CEP 65025-560, São Luís,
Maranhão, Brasil

E-mail: edenildesantos@hotmail.com

Jorge Luiz Silva Nunes

Doutor em Oceanografia, Prof. Adjunto da Universidade Federal do Maranhão, Laboratório
de Organismos Aquáticos

BR 222, Km 04, s/nº, Boa Vista, CEP 65500000, Chapadinha, Maranhão, Brasil

E-mail: silvanunes@yahoo.com

Resumo

As questões ambientais tem se tornado atualmente uma preocupação constante por parte de toda sociedade, impelindo aos órgãos ambientais e poder público alternativas para solucionar dificuldades decorrentes da modernidade, principalmente em relação à geração de resíduos. O presente estudo científico avaliou a percepção dos gerentes sobre o descarte de pilhas, baterias de celulares e automotivas em São Luís-Maranhão. Tratou-se de um estudo exploratório descritivo com abordagem quantitativa. A pesquisa realizou-se nos estabelecimentos de comércio varejista de mercadorias em geral e em estabelecimentos de telefonia móvel celular. Para a coleta de dados, utilizou-se um formulário aplicado aos gerentes dos estabelecimentos com perguntas referentes aos dados demográficos, aspectos socioeconômicos e de nível de conhecimento a respeito do descarte de pilhas, baterias de celulares e automotivas. A coleta ocorreu de fevereiro a agosto de 2012. A pesquisa foi apreciada e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Maranhão, obtendo parecer favorável sob o número de protocolo 23115-017233/2011-11. Os resultados demonstraram que uma grande parte dos gerentes desconhece a composição das pilhas e baterias que comercializam, assim como a legislação e os problemas ambientais e de saúde pública que esses resíduos podem causar ao meio ambiente e a saúde humana; Os gerentes nunca receberam treinamento ou curso sobre o descarte de pilhas e baterias nem fiscalização por parte dos órgãos competentes.

Os estabelecimentos que comercializavam apenas baterias automotivas possuíam serviço de coleta seletiva por questão financeira e encaminhavam esses produtos no final da vida útil para unidades de triagem, enquanto os que comercializavam pilhas comuns e baterias de celulares em sua grande maioria não possuíam serviço de coleta, alegando como motivos da não coleta falta de informações, fiscalização, educação ambiental e por ser um serviço desnecessário e os que possuíam coleta, davam destino final inadequado como o lixo doméstico.

Palavras-chave: Resíduos sólidos; Meio ambiente; Qualidade ambiental.

Abstract

Environmental issues have now become a constant concern on the part of every society, prompting environmental agencies and government alternatives to solve difficulties arising from modernity, especially in relation to the generation of waste. This scientific study discussed how to dispose of batteries, cell phone and automotive batteries in São Luís, Maranhão. This was an exploratory descriptive study with a quantitative approach. The research was carried out in retailing goods stores in general and mobile telephony establishments. To collect data, we used a questionnaire applied to managers of establishments with questions regarding demographics, socioeconomic factors, and level of knowledge about the disposal of batteries, cell phone and automotive batteries. The collection took place from February to August 2012. The project was submitted to the Ethics Committee of the Universidade Federal do Maranhão, obtaining assent under the protocol number 23115-017233/2011-11

The results showed that a large proportion of managers unknow the composition of the batteries that comercialize, as well as legislation and environmental problems and public health that such waste may cause to the environment and human health; managers never received training or course on disposal of batteries or inspection by the competent bodies Establishments traded automotive batteries only had selective collection service for financial issue and referred these products at end of life for sorting units, while those who traded ordinary batteries and cell phone batteries mostly lacked collection service, claiming as reasons for not collecting missing information, monitoring, environmental education and for being an unnecessary service and the ones that had collected, gave final destination inappropriate as household waste .

Keywords: Solid waste. Environment. Environmental quality.

Introdução

As questões ambientais têm sido alvo de muitas discussões, principalmente pelos governantes e pela sociedade civil, em decorrência da necessidade da adoção de medidas que garantam a preservação do meio ambiente natural como um bem para o a população humana contemporânea e para as gerações futuras. Os avanços nos setores da tecnologia, da comunicação e da indústria levaram a mudanças nos padrões de produção e de consumo decorrentes do atual processo de globalização. Essas modificações vivenciadas nas últimas décadas impuseram configurações nos ecossistemas que se pouco resilientes a essas numerosas alterações (Phillipi Jr; Aguiar, 2005).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) define resíduos sólidos, como: produtos sólidos e semissólidos gerados pelas atividades da sociedade, industriais, domésticos, comerciais, agrícolas, de serviços e de varrições, assim como, os resíduos procedentes do sistema de tratamento de água e aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição. Além disso, também classifica os resíduos sólidos quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública em quatro classes: I – resíduos perigosos; resíduos classe II – não perigosos; resíduos classe IIA – não inertes e; resíduos classe IIB – inertes (ABNT, 2004).

Dentre os resíduos perigosos, destacam-se as pilhas, baterias de celulares e automotivas por conterem em sua composição materiais pesado, a exemplo: cádmio, chumbo, lítio, manganês, mercúrio, níquel, prata, zinco e outros componentes nocivos ao meio ambiente e a saúde humana. De acordo com a Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica no Brasil, são comercializados 1,2 bilhões de pilhas secas e alcalinas por ano (Indriunas, 2008). Estima-se que cerca de 400 milhões são procedentes de outros países e na maioria das vezes não atendem as normas da Legislação Ambiental Brasileira, o que tornando mais difícil o manejo desses resíduos (Reidler; Günther, 2003).

Os metais pesados contidos em pilhas e baterias quando lançados no meio ambiente sofrem grande dispersão, atingindo aquíferos freáticos, comprometendo sua qualidade, além de contaminar a biota de áreas (Espinosa; Tenório, 2006). Esses resíduos, devido às suas características de toxicidade e bioacumulação acarretam danos ao meio ambiente e a saúde pública em graus variáveis que podem ser irreversíveis. Uma vez no organismo humano, um elemento potencialmente tóxico é absorvido e em taxas elevadas, podendo causar inúmeras doenças como câncer, mutações genéticas, dentre outros agravos à saúde humana (Espinosa; Tenório, 2006; Sistema Firjan, 2006).

O Brasil adotou medidas para alcançar o seu desenvolvimento socioeconômico sustentável, destacando-se a formulação e implementação de leis que asseguram um futuro ambientalmente saudável para todas as gerações. Dentro dessa perspectiva a Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981 dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente (Brasil, 1981). A Constituição Federal Brasileira de 1988 relata no artigo 225 do capítulo VI que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, obrigando o Poder Público e à coletividade o dever defender e preservar o meio ambiente para as gerações presentes e futuras (Brasil, 1988).

Em relação aos aspectos punitivos a Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998 traz em seu escopo as penalidades legais nas quais poderão ser enquadradas as empresas que não atenderem à política de gestão para a geração de resíduos no pós-consumo e pós-venda. Desta forma, esta lei também é conhecida como “Lei dos Crimes Ambientais” e dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades abusivas ao meio ambiente (Brasil, 1988). Esta resolução menciona ainda a pena de reclusão de um a cinco anos para quem causar poluição lançando resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, ou detritos, óleos ou substâncias oleosas em desacordo com as exigências estabelecidas.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), considerando os impactos negativos causados pelo descarte inadequado de pilhas e baterias, foi aprovada uma resolução inédita na América Latina (Brasil, 1999). A Resolução CONAMA nº 257 de 30 de junho de 1999, a qual responsabiliza os fabricantes, os importadores e os comerciantes de pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos pelos procedimentos de coleta destes resíduos no fim de sua vida útil (Brasil, 1999). Atualmente, encontra-se em vigor a Resolução CONAMA nº 401 de 04 de novembro de 2008 que atualiza a resolução anteriormente citada e estabelecendo os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional, além dos critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado e atribui responsabilidade compartilhada entre consumidores, distribuidores e fabricantes (Brasil, 2008).

Contudo, após vários anos de discussões sobre a gestão adequada de resíduos sólidos e sua disposição final ambientalmente correta, em 2010 foi aprovada a Lei nº 12.305/10 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, um marco regulatório na gestão de resíduos sólidos, a qual aborda entre outros itens, a responsabilidade pós-consumo. Neste documento as empresas geradoras de resíduos sólidos são consideradas corresponsáveis pelo destino adequado dos seus resíduos gerados, já os consumidores poderão sofrer

penalidades quando não colaborarem na execução desse novo modelo de gestão e os municípios são obrigados adequar-se a essa nova realidade implementando pontos de coleta de resíduos sólidos urbanos (Brasil, 2010).

Dentro dessa nova perspectiva de gestão de resíduos sólidos, em 16 de novembro de 2010 entrou em vigor a Lei nº 9.291 no Estado do Maranhão. Esta Lei dispõe sobre o descarte de pilhas, baterias, lâmpadas, equipamentos de informática e outros tipos de acumuladores de energia. Esta Lei trata também da obrigatoriedade que todos os estabelecimentos que comercializam, assim como, os que prestam serviço de assistência técnica, comércio de equipamentos eletroeletrônicos, de informática e de telecomunicações no Estado devem manter postos de coleta para receber estes produtos após sua inutilização ou esgotamento de energia (Maranhão, 2010).

Ainda em relação ao disciplinamento do descarte de pilhas e baterias no Estado do Maranhão existe o Projeto de Lei nº 113/2010 que tramita na Câmara dos vereadores, o qual também aborda o destino das pilhas e baterias utilizadas e dispõe sobre a reciclagem, tratamento e disposição final no âmbito do município de São Luís/MA (Câmara Municipal de São Luís, 2010). Todavia, mesmo com Leis, Regulamentos, Protocolos e demais aparatos legais relacionados ao descarte desses resíduos, observa-se ainda em nosso estado falta de prioridade por parte de alguns segmentos da sociedade em relação a esse tema. Ainda hoje, predominam a falta de programas voltados para a divulgação do manejo adequado de pilhas e baterias, assim como, atividades educativas de conscientização ambiental.

A partir do panorama e dos mecanismos de gestão de resíduos sólidos do Estado Maranhão, buscou-se obter informações acerca do descarte de pilhas e baterias em São Luís por se tratar de um problema atual e de grande relevância ambiental e de saúde pública, além do desprovimento de informações sobre esta problemática. Portanto, o presente estudo teve como objetivo realizar um diagnóstico situacional do descarte de pilhas, baterias de celulares e automotivas em São Luís-Maranhão.

Material e Métodos

Este estudo é caracterizado por ser de natureza exploratória e descritiva com abordagem quantitativa, cujo objetivo foi avaliar a percepção dos gerentes sobre o descarte de pilhas, baterias de celulares e automotivas em São Luís. A capital do Maranhão possui uma população de aproximadamente 1.027.429 habitantes (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2011). O estudo iniciou com um inventário dos estabelecimentos comerciais registrados na Junta Comercial do Estado do Maranhão, órgão ligado ao Departamento Nacional de Registro do Comércio, cuja responsabilidade é efetuar os registros de Empresas Mercantis e Atividades Afins, com o intuito de identificar o número de empresas que exercem atividades econômicas de comércio varejista de mercadorias em geral, de telefonia móvel celular e de baterias e acumuladores novos para veículo automotor.

Um total de 399 empresas com estas especificidades estão cadastradas em São Luís segundo a Classificação Nacional de Atividades Econômicas. Após a quantificação de empresas foi realizado um cálculo amostral, com um intervalo de confiança de 95% e com um nível de significância de 5%, obtendo-se a totalidade 256 estabelecimentos para compor o universo de estudo.

A coleta de dados iniciou com visitas realizadas aos estabelecimentos de comércio varejista de mercadorias em geral, estabelecimentos de telefonia móvel celular, no comércio varejista de baterias e acumuladores novos para veículo automotores envolvidos na cadeia de comercialização de pilhas, baterias de celulares e automotivas em São Luís.

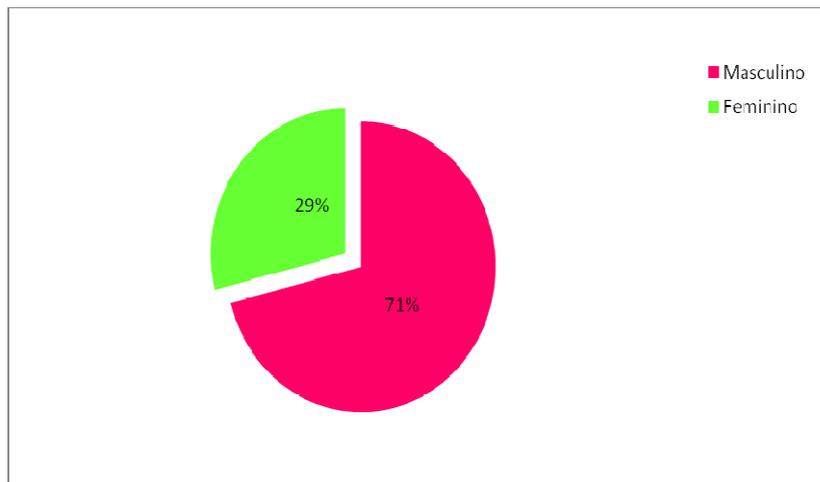
Utilizou-se um formulário com perguntas semiestruturadas que abrangeram informações sobre dados demográficos, aspectos socioeconômicos e de nível de conhecimento a respeito do descarte de pilhas, baterias de celulares e automotivas. Os formulários foram aplicados aos gerentes dos estabelecimentos no período de fevereiro a agosto de 2012 (APÊNDICE A).

Em atendimento a Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, antes de iniciar a pesquisa, A pesquisa foi apreciada e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Maranhão, obtendo parecer favorável sob o número de protocolo 23115-017233/2011-11 (APÊNDICE B). Após a coleta os dados foram submetidos ao módulo de Análisis do programa Epi-info na versão 3.5.1 e posteriormente tabulados e inseridos no programa Microsoft Excel 2007, sendo consolidados na forma de gráficos.

Resultados e Discussão

Dos estabelecimentos que comercializam pilhas, baterias de celulares e automotivas em São Luís, 79 estabelecimentos recusaram responder os formulários. Constatou-se a predominância do sexo masculino nos estabelecimentos que comercializam pilhas e baterias, onde mais da metade dos entrevistados pertenciam ao sexo masculino (Figura 1).

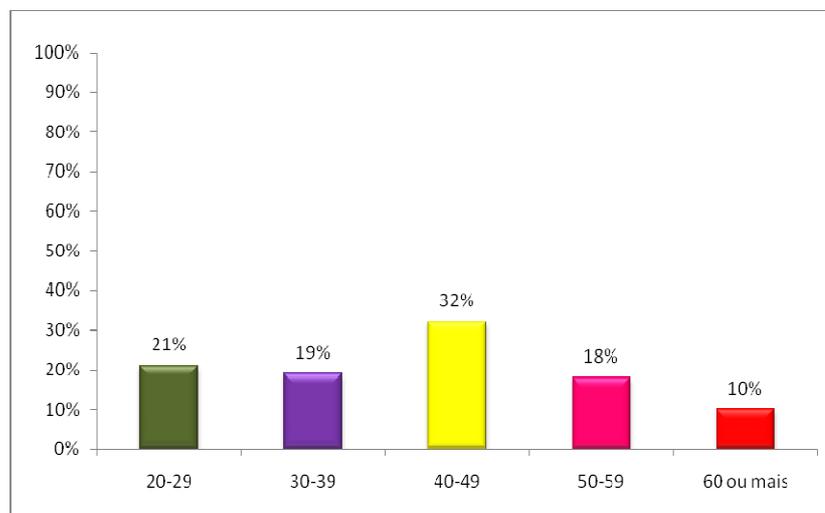
Figura 1 – Sexo dos entrevistados, em porcentagem, São Luís-Maranhão, 2012



Fonte: Dados elaborados pelos autores.

Em relação à faixa etária, 32% dos entrevistados tinham idade compreendida entre 40 e 49 anos, seguidas de 21% com idade entre 20 e 29 anos; 19% com idade entre 30 e 39 anos; 18% com idade entre 50 e 59 anos e 10% com 60 anos ou mais (Figura 2).

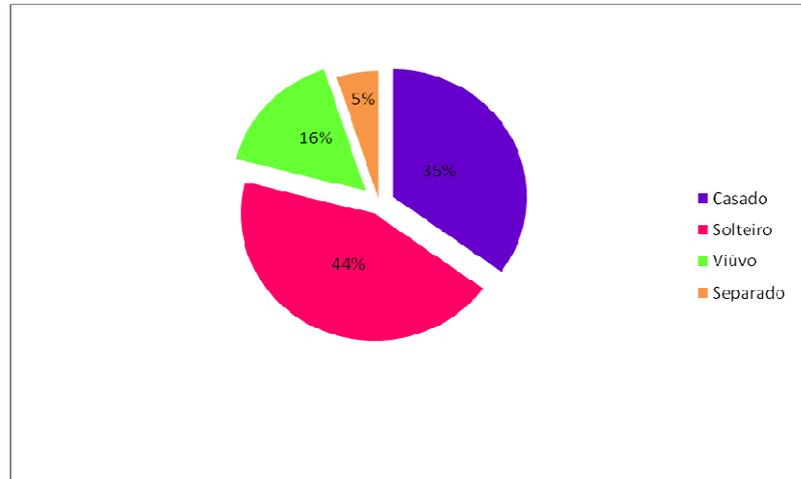
Figura 2 – Faixa etária dos entrevistados, em porcentagem, São Luís-Maranhão, 2012



Fonte: Dados elaborados pelos autores.

A figura 3 mostra que 44% dos entrevistados eram solteiros; 35% eram casados ou possuíam união estável com seus parceiros; 16% eram viúvos e 5% eram separados.

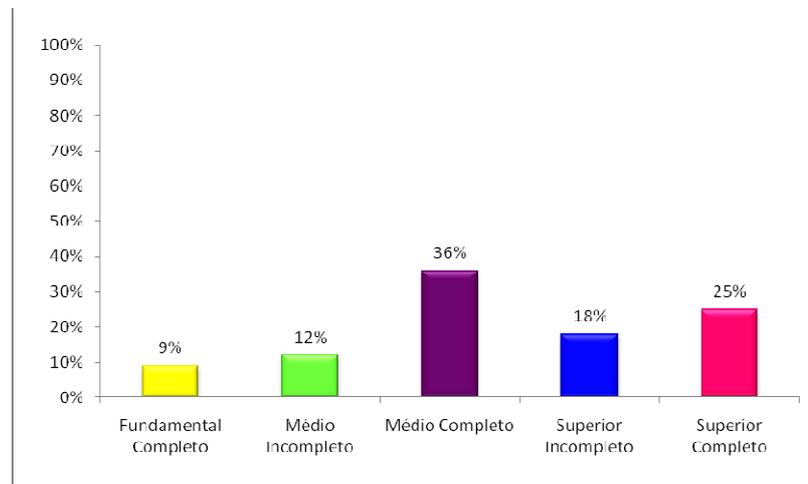
Figura 3 – Estado civil dos entrevistados, em porcentagem, São Luís-Maranhão, 2012



Fonte: Dados elaborados pelos autores.

Um total de 36% dos entrevistados possuía ensino médio completo; seguidos de 25% com ensino superior completo; 18% com superior incompleto; 12% com médio incompleto e 9% fundamental completo (Figura 4). Observa-se que o nível de escolaridade dos entrevistados é elevado, uma vez que a maioria das respostas correspondeu ao ensino médio e superior completo. Desta forma, configurando o fator educacional como primordial para a concepção da educação ambiental, pois se acredita que os maiores níveis escolaridade poderão facilitar a compreensão das vantagens, dos riscos e da necessidade da coleta seletiva dos resíduos sólidos.

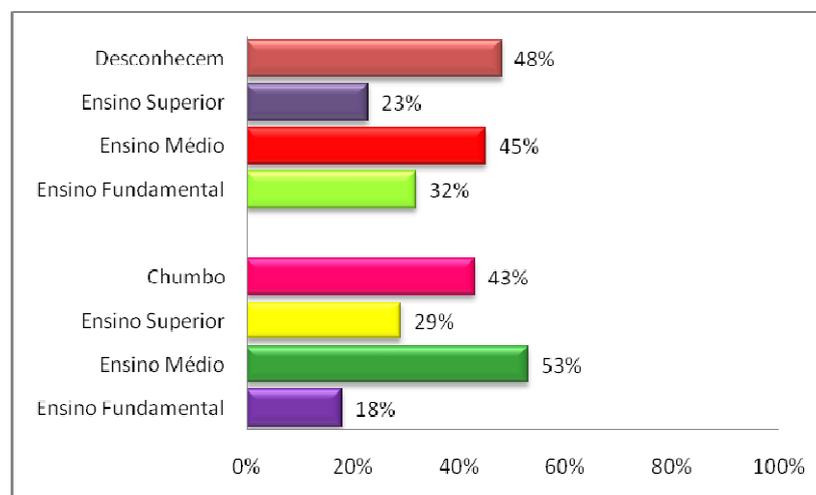
Figura 4 – Entrevistados segundo nível de escolaridade, em porcentagem, São Luís-Maranhão, 2012



Fonte: Dados elaborados pelos autores.

De acordo com a figura 5, 48% dos entrevistados mencionaram desconhecer a composição das pilhas e baterias que comercializavam, porém, dentro desse mesmo percentual, cerca de 45% relatou possuir ensino médio, 32% ensino fundamental e 23% superior. Em relação aos entrevistados que tinham algum conhecimento sobre a composição das pilhas e baterias de celulares, 43% referiu o elemento chumbo como componente. Desse mesmo percentual 53% possuíam ensino médio, 29% ensino fundamental e 18% ensino superior. Por fim, estes resultados mostram que há grande equivalência sobre o conhecimento e desconhecimento dos comerciantes quanto à composição das pilhas e baterias, assim como os riscos para o ambiente e saúde humana.

Figura 5 – Conhecimento dos entrevistados sobre a composição de pilhas e baterias, em porcentagem, São Luís-Maranhão, 2012



Fonte: Dados elaborados pelos autores.

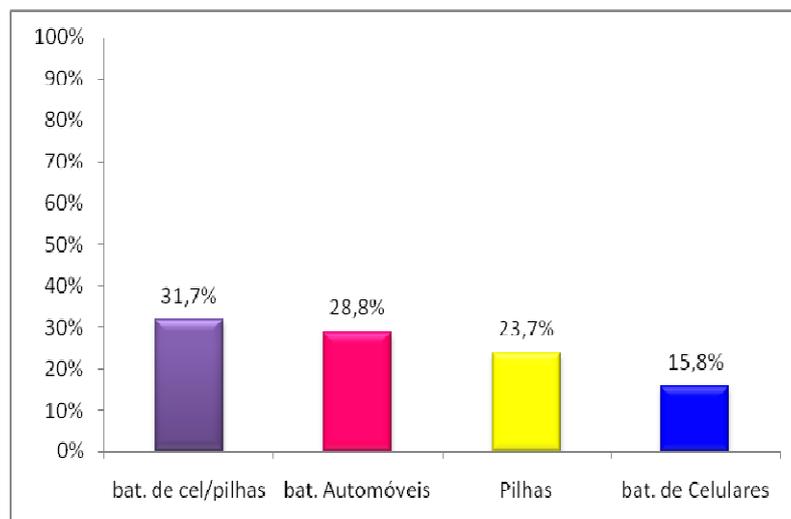
A falta de conhecimento sobre a composição das pilhas e baterias não é um fato isolado e observado somente em nesse estudo. Pois, Brum e Silveira (2011) ao realizarem um estudo sobre a educação ambiental no uso e descarte de pilhas e baterias, constataram que no tocante a composição e aos danos à saúde, um grande percentual de participantes (36 e 46%), respectivamente, declararam não ter conhecimento da composição de pilhas e baterias, e tampouco dos problemas que a contaminação por produtos como mercúrio, cobre e chumbo pode causar à saúde humana.

É importante lembrar 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 (Rodrigues, 2007). Dentre esses metais pesados, os que apresentam maior risco à saúde humana são o chumbo, o mercúrio e o cádmio (Afonso e col., 2003), sendo também os elementos mais comuns destas composições

De acordo com o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (2004), cerca de 1% do lixo urbano é constituído por resíduos sólidos urbanos contendo elementos tóxicos. A população descarta pilhas e baterias no lixo comum, pois na maioria das vezes não sabe que se trata de resíduos perigosos que contém metais pesados e elementos tóxicos.

Constatou-se a predominância do comércio misto de vendas de pilhas e baterias de celulares entre os produtos comercializados, pois, observou-se que 31,7% dos entrevistados comercializam pilhas e baterias de celulares; 28,8% comercializavam baterias automotivas; 23,7% comercializavam somente pilhas e 15,8% baterias de celulares (Figura 6).

Figura 6 – Tipo de produto comercializado, em porcentagem, São Luís-Maranhão, 2012

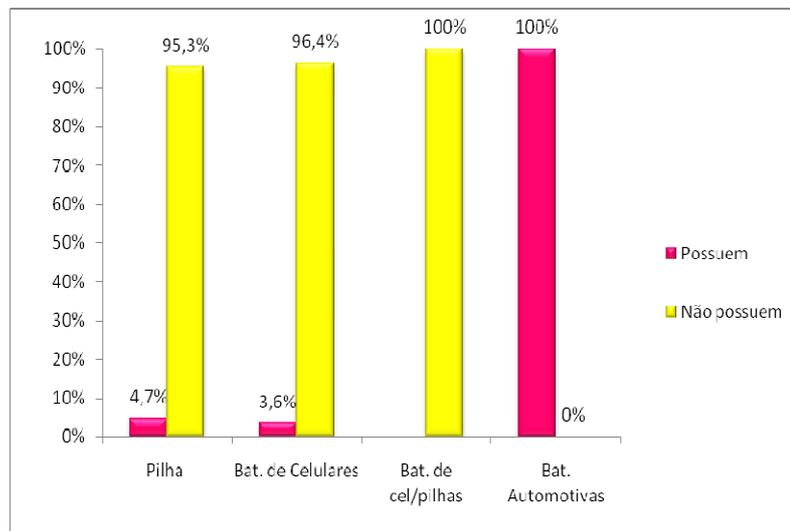


Fonte: Dados elaborados pelos autores.

Bocchi e col. (2000) apontaram que em virtude da grande produção e venda de equipamentos eletroeletrônicos nas últimas décadas, como: os telefones celulares, câmeras digitais, filmadoras e computadores portáteis houve consequentemente aumento no consumo de pilhas e baterias para utilização nesses equipamentos.

Observou-se que 100% dos estabelecimentos que comercializavam baterias automotivas possuíam serviço de coleta seletiva, enquanto 100% dos que realizam comércio misto de pilhas e baterias de celulares não possuíam esse serviço (Figura 7). Somente 4,7%, seguido de 3,6% dos estabelecimentos que comercializavam pilhas e baterias de celulares relataram possuir este serviço.

Figura 7 – Existência ou não de coleta seletiva de pilhas e baterias na empresa, em porcentagem, São Luís-Maranhão, 2012



Fonte: Dados elaborados pelos autores.

No estudo sobre destinação final de pilhas e baterias no Município de Aracruz no Espírito-Santo, Fioretti e col. (2007), verificaram que dos estabelecimentos pesquisados nenhum deles possuía serviço de coleta de pilhas e baterias usadas. A realidade dos estabelecimentos de São Luís também apresenta poucos estabelecimentos que possuem serviços de coleta de pilhas e baterias que cumprem as determinações previstas em leis, uma vez que se observou a ausência de pontos de coleta em muitos estabelecimentos pesquisados (Figura 7).

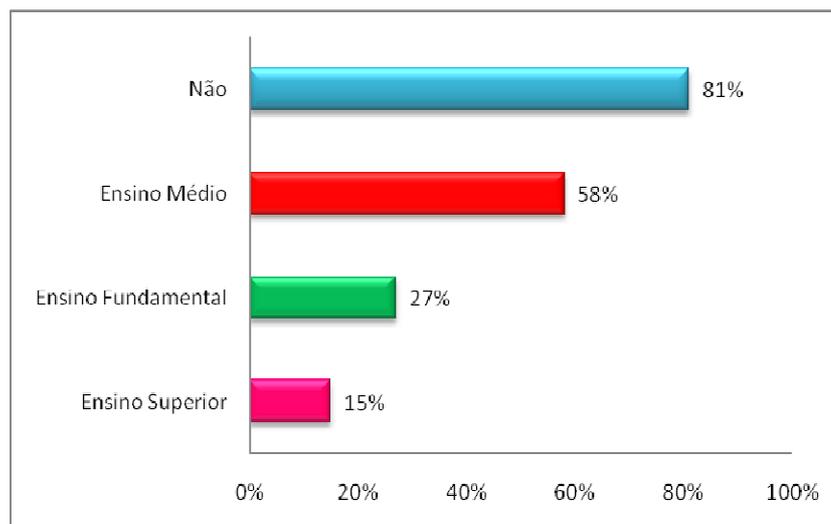
Os países da União Européia em busca de um desenvolvimento socioeconômico sustentável também formularam e implementaram leis para disciplinar o descarte de pilhas e de baterias. Por meio da Diretiva 91/15/EEC de março de 1991, determinou a proibição a partir de 1993 a comercialização de pilhas/baterias alcalinas de manganês submetidas a uso

prolongado em condições extremas contendo mais do que 0,005% de mercúrio em peso; pilhas/baterias alcalinas contendo mais do que 0,025% de mercúrio em peso. Essa Diretiva estabeleceu também que os programas contemplando a coleta, o fornecimento de informações aos usuários e a substituição gradativa e/ou a adequação dos tipos de pilhas e baterias deveriam ocorrer no naquele mesmo ano (Sistema Firjan, 2006).

Ainda em relação ao descarte adequado de pilhas e baterias, nota-se que as leis são mais rigorosas na Suíça, Noruega, Suécia e Alemanha, pois nesses países a exigência para a coleta seletiva de pilhas e baterias é mais abrangente atingindo todos os tipos de pilhas e baterias (United States Environmental Protection Agency, 2002, tradução nossa).

Observa-se na figura 8, que 81% dos entrevistados relataram não ter conhecimento sobre lei que discipline o descarte de pilhas e baterias tanto em âmbito nacional quanto estadual. Percebe-se ainda que 58% relataram possuir ensino médio, 27% ensino fundamental e 25% superior. Logo se evidencia desinformação de um grande número de pessoas que trabalham comercializando pilhas e baterias. Percebe-se também a falta de conhecimento por parte dos revendedores quanto às obrigações e aos procedimentos corretos a serem efetuados a qual a legislação determina a obrigação dos estabelecimentos que comercializam os produtos nela descritos, bem como da rede de assistência técnica autorizada, de aceitar a devolução das unidades usadas, cujas características sejam similares àquelas comercializadas.

Figura 8 – Conhecimento dos entrevistados sobre lei que discipline o descarte de pilhas e baterias na empresa, em porcentagem, São Luís-Maranhão, 2012



Fonte: Dados elaborados pelos autores.

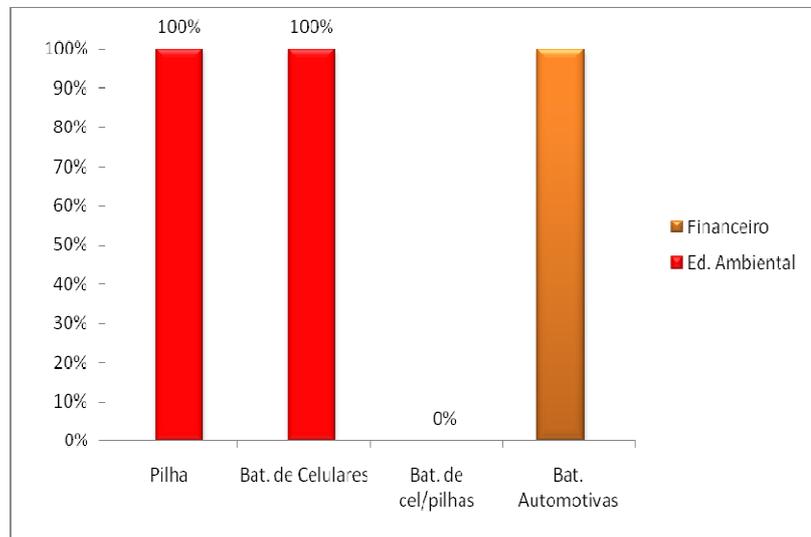
Neste contexto de responsabilidades do comércio de pilhas e baterias a Lei nº 12.305/10 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos atribui a responsabilidade de forma compartilhada entre fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos e dentro dessa perspectiva as empresas devem reaproveitar os resíduos em todo seu ciclo produtivo ou dar a eles destinação final ambientalmente adequada (Brasil, 2010).

Em estudo realizado por Bringhenti e col. (2007) sobre avaliação da problemática do descarte de pilhas exauridas no município de Vitória-Espírito Santo, foi constatado que em 15 estabelecimentos pesquisados apenas um dos entrevistados conhecia a existência de legislações sobre o destino de pilhas e baterias, porém não sabendo especificar nenhuma lei. Estes resultados são similares aos encontrados em nosso estudo, onde uma pequena parcela referiu conhecer alguma lei, sem especificar nenhuma.

Sobre a legislação, Reidler e Günther (2003) discorrem que a legislação ambiental brasileira apesar de ser considerada moderna e completa em relação à de outros países, raramente consegue ser cumprida. A falta de gerenciamento adequado dos resíduos sólidos aliadas à falta de educação ambiental da população evidencia a necessidade de estudos em uma perspectiva global para compreender a dinâmica das múltiplas variáveis conflitantes envolvidas.

A figura 9 mostra que 100% dos estabelecimentos que comercializavam baterias automotivas possuíam serviço de coleta seletiva de baterias por questão financeira, enquanto 100% dos estabelecimentos que comercializavam somente pilhas, assim como aqueles que comercializavam simultaneamente pilhas e baterias de celulares relataram ter adotado esse serviço por educação ambiental.

Figura 9 – Motivos que levaram a adoção de coleta seletiva de pilhas e baterias na empresa, em porcentagem, São Luís-Maranhão, 2012



Fonte: Dados elaborados pelos autores.

Observa-se nesses dados a importância do fator econômico para a realização da coleta de pilhas e baterias e descaso em relação à questão ambiental. As empresas devem trabalhar inicialmente para atender a legislação ambiental e através do desenvolvimento de melhorias posteriormente poderá atingir benefícios financeiros e econômicos o que não foi verificado nesse estudo.

Portanto, percebe-se que os gestores estão mais preocupados com as vantagens decorrentes da implantação de serviços de coleta seletiva, pois acreditam que este é mais um fator que irá ocasionar gastos para as empresas. Assim, para minimizar os custos que muitos empresários acreditam ocorrer devido à implementação de serviço de coleta seletiva é necessária a parceria entre os atores sociais da cadeia de comercialização, visto que alguns serviços como de transporte pode ser aproveitados por todos para reduzir os custos desse processo e proporcionar alternativas rentáveis para revalorização dos resíduos.

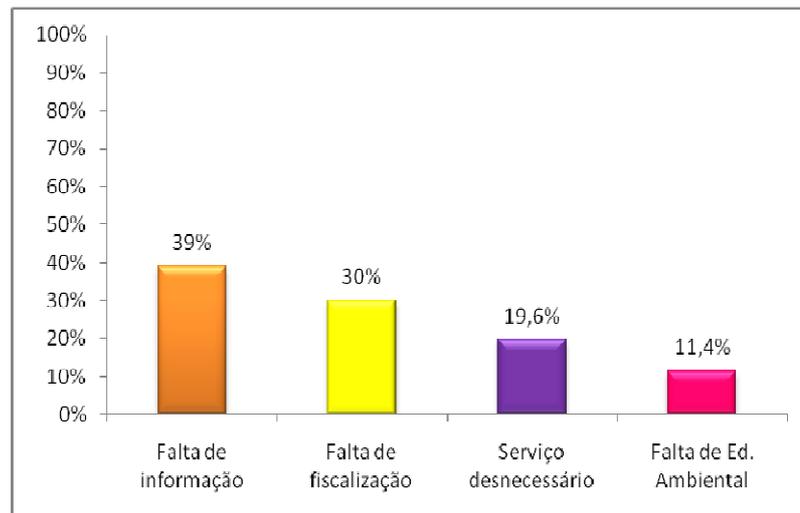
Outro ponto importante é a falta de conhecimento pelas empresas do potencial financeiro que o serviço de coleta seletiva pode proporcionar, pois a venda de produtos secundários pode gerar recursos para a própria empresa, além disso, as empresas que trabalham com educação ambiental deixam de poluir o meio ambiente e passam a ser reconhecidas por isso, tendo sua imagem valorizada e extremamente divulgada.

Faz-se necessário a criação de instrumentos econômicos que motivem o público a descartar corretamente as pilhas e baterias. Dentro dessa nova perspectiva uma alternativa seria a obrigatoriedade de entrega das pilhas e baterias usadas, no momento da compra de

pilhas novas. A experiência internacional tem demonstrado que, a adoção de incentivos econômicos tende a motivar o público e fazê-lo parte integrante do processo de coleta seletiva de pilhas e baterias (Reidler; Günther, 2003).

No presente estudo, quando perguntados pelos motivos que levaram a não adoção do serviço de coleta seletiva de pilhas e baterias 39% dos entrevistados relataram não possuir este serviço por falta de informações por parte dos órgãos competentes; 30% por falta de fiscalização; 19,6% por considerarem um serviço desnecessário e; 14,4% por falta de educação ambiental (Figura 10). Constata-se nesses dados que os principais motivos apontados são a falta de conhecimento sobre a questão e inexistência de fiscalização por órgãos competentes.

Figura 10 – Motivos da não adoção de coleta seletiva de pilhas e baterias, em porcentagem , São Luís-Maranhão, 2012



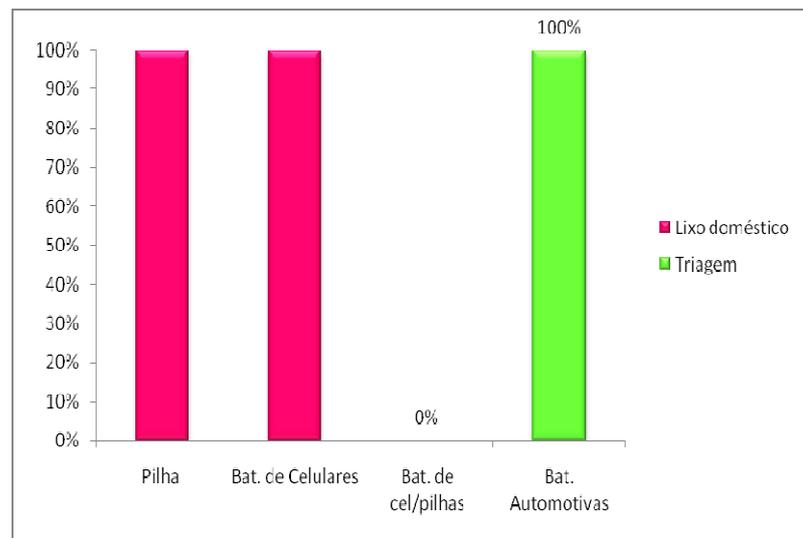
Fonte: Dados elaborados pelos autores.

É importante ressaltar que a existência de uma lei não é o suficiente para que a população a conheça e principalmente que a cumpra. Pois, se fosse dessa forma as empresas fabricantes e importadoras através das suas acessórias jurídicas teriam cuidado em cumprir a legislação, mas devido às suas ambições econômicas não transmitem à população. Portanto, é necessário um trabalho extensionista para levar as informações das legislações vigentes até a população (Reidler; Günther, 2003). Essas mesmas autoras reiteram que é necessário criar mecanismos que possibilitem transmitir mais informações a população consumidora sobre os riscos à saúde e ao ambiente ocasionado pelo descarte inadequado desses resíduos, assim como sobre os procedimentos que devem ser adotados para o seu descarte adequado.

Em relação ao destino final das pilhas e baterias, 100% dos entrevistados nos estabelecimentos que comercializavam baterias automotivas referiram que encaminhavam

esses produtos para unidades de triagem; enquanto 100% dos estabelecimentos que comercializavam pilhas comuns e baterias de celulares relataram que tinham como destino final o lixo doméstico (Figura 11).

Figura 11 – Destino de pilhas e baterias celulares pós-uso, em porcentagem, São Luís-Maranhão, 2012



Fonte: Dados elaborados pelos autores.

Torna-se pertinente ressaltar que as baterias automotivas são recicladas em quase a sua totalidade no Brasil pelo fato do país não se autossuficiente na produção de chumbo primário, então através de um sistema de coleta de baterias exauridas na aquisição de novas existente no país há muito tempo e seu posterior reprocessamento em unidades de produção de chumbo secundário, por isso, o descarte inadequado desse tipo de baterias é praticamente inexistente (Reidler; Gunther, 2003).

Também é relevante destacar que existem alguns problemas relacionados aos mecanismos de coleta de pilhas e baterias no país, pois apenas cerca de 11% do volume produzido é recolhido. A exceção ocorre para baterias automotivas que possui o recolhimento de a 98% da sua produção. O foco desta discrepância está relacionado a falta de orientação aos consumidores sobre como proceder após o uso e a clareza de informações de unidades recolhedoras para reciclagem, além d a falta de projetos de incentivo para o desenvolvimento de tecnologias e falta dados de avaliação de desempenho do modelo de gestão de pilhas e baterias (Furtado, 2003).

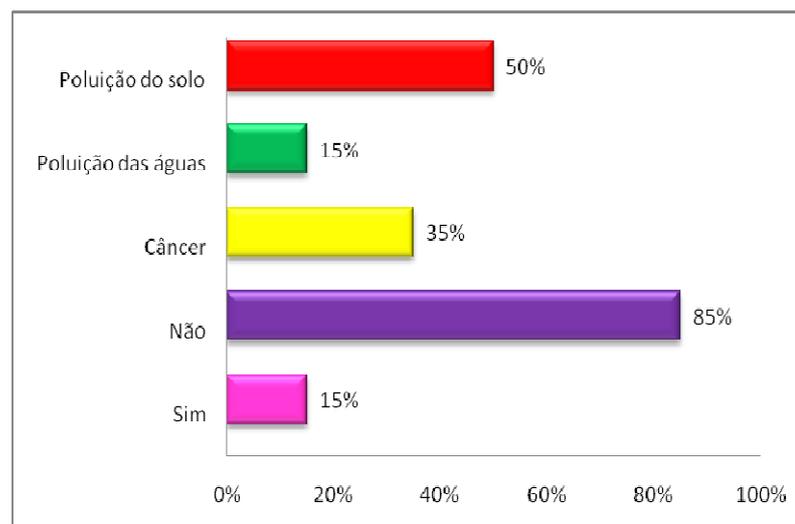
Outro aspecto fundamental incipiente no Brasil é o processo de reciclagem de pilhas e baterias se comparada aos volumes expressivos de papel, plásticos, vidros, alumínio e outros metais que são reciclados. Estima-se que menos de 1% das pilhas comercializadas no

país sejam recicladas e o restante é descartado no lixo comum e outros destinos (Bocchi e col., 2000). Consoante ao descarte equivocado, Severino (2012) reitera a necessidade de implantação de um sistema coleta seletiva de pilhas e baterias urgente, tendo em vista que na maior parte dos municípios do país a destinação final dos resíduos sólidos é inadequada e algumas substâncias presentes nesses produtos possuem metais pesados constituam grande risco a saúde pública e ao meio ambiente.

Por outro lado, as baterias de telefonia celular também são descartadas sem qualquer cuidado juntamente com os resíduos sólidos urbanos comuns das cidades brasileiras, o que também apresentando riscos de contaminação do solo e das águas superficiais e subterrâneas. Além disso, o lixo urbano é frequentemente queimado ao ar livre ou em incineradores não apropriados, podendo ser mais um agravante na poluição atmosférica devido aos metais (Reidler; Günther, 2003).

A figura 12 mostra que 85% dos entrevistados desconhecem problemas de saúde e ambiental relacionados ao descarte inadequado de pilhas e baterias, enquanto 15% relataram conhecer algum tipo de problema e desse percentual 35% referiram câncer; 15% poluição das águas e 50% poluição do solo. Observa-se que uma grande parcela das pessoas que trabalham comercializando pilhas e baterias não tem conhecimento de que esses produtos são tóxicos e que podem causar danos à saúde e ao meio ambiente.

Figura 12 – Conhecimento sobre problemas de saúde e ambiental relacionado ao descarte inadequado de pilhas e baterias, São Luís-Maranhão, 2012



Fonte: Dados elaborados pelos autores.

O descarte de pilhas no solo ou no lixo urbano acarreta sérios problemas podendo levar a poluição das águas subterrâneas e superficiais, além de bioacumulação de substâncias

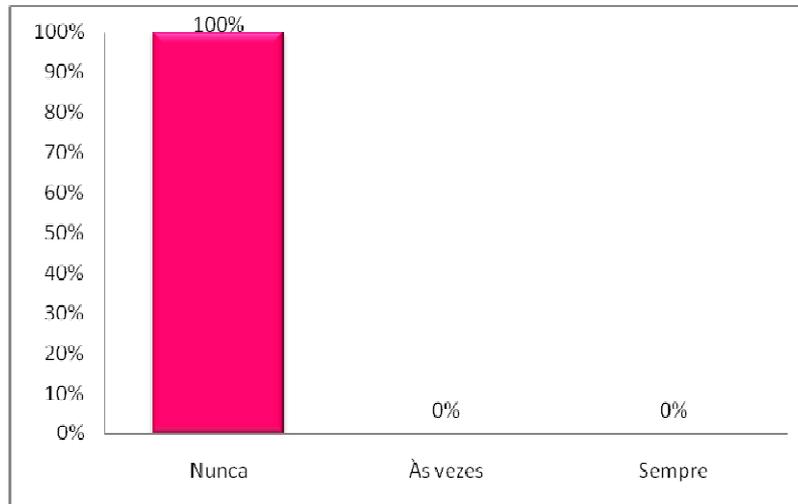
tóxicas, como: metais pesados, eletrodos, eletrólitos e metais da embalagem em vários níveis da cadeia trófica (Reidler, 2002).

Portanto, a absorção de metais pelo organismo humano também pode ocorrer pela inalação, ingestão e absorção pela pele. Desta forma, a inalação da queima de metais pesados pode penetrar no organismo através do aparelho respiratório, sendo que a distribuição, deposição, retenção e absorção dependem das suas propriedades físico-químicas (Wolff; Conceição, 2003). Em um contexto mais abrangente, os metais pesados podem causar doenças no sistema nervoso central, no fígado, nos rins e nos pulmões. O cádmio é cancerígeno; o chumbo pode provocar anemia, debilidade e paralisia parcial e; o mercúrio pode também causar mutações genéticas (Aquino; Leite, 2008).

Em relação às causas do descarte inadequado de pilhas e baterias, Reidler (2002) comenta que no Brasil as pilhas e baterias esgotadas muitas vezes podem ser descartadas no lixo comum pela carência de alternativa de descarte. Além disso, Andrade (2000), também menciona os perigos que as pilhas podem oferecer à saúde e ao ambiente são desconhecidos pela maioria da população.

De acordo com a figura 13, 100% dos entrevistados relataram nunca terem recebido visita de órgãos competentes com fins de fiscalização quanto ao descarte adequado de pilhas e baterias. Conseqüentemente, uma das causas que favorecem a inexistência da coleta seletiva de pilhas e baterias reside na falta de fiscalização, que poderia utilizar mecanismos para educação ambiental e punição legal para permitir o melhor gerenciamento na coleta destes resíduos sólidos.

Figura 13 – Recebimento de fiscalização por órgãos competentes, em porcentagem, São Luís-Maranhão, 2012



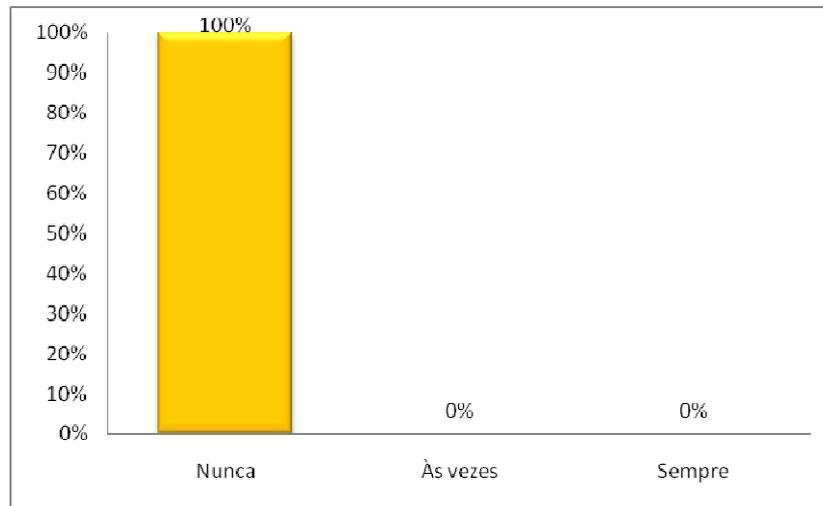
Fonte: Dados elaborados pelos autores.

Ao considerar a falta de fiscalização por parte dos órgãos competentes, Bringhenti e col. (2007) constataram em seu estudo realizado em Vitória Espírito-Santo, que os entrevistados sentiam a necessidade de um maior envolvimento dos órgãos ambientais no processo de gerenciamento das pilhas, relatando que esse envolvimento poderia ocorrer através de fiscalização, orientações, avaliação do processo e distribuição de material informativo.

Também sobre a problemática da falta de informações sobre a destinação final de pilhas e baterias não é exclusividade dos estabelecimentos de São Luís, pois Fiorreti e col. (2007) constataram em um estudo realizado em Aracruz no Espírito-Santo que nenhum dos entrevistados recebeu alguma informação por parte dos fabricantes ou importadores sobre o recolhimento das pilhas e baterias usadas.

Quanto à participação em treinamentos ou em cursos sobre descarte adequado de pilhas e baterias, 100% dos entrevistados responderam que nunca participaram desses eventos. Esses dados também demonstram a inexistência de cursos, campanhas e orientações sobre a legislação vigente em relação aos riscos do descarte inadequado desses resíduos e outros aspectos relacionados (Figura 14).

Figura 14 – Participação em treinamentos/curso sobre descarte adequado de pilhas e baterias, São Luís-Maranhão, 2012



Fonte: Dados elaborados pelos autores.

Bringhenti e col. (2007) enfatizam que a educação ambiental e a orientação sobre a legislação são necessárias os estabelecimentos comerciais efetuem o recolhimento dos dispositivos, para garantir, além do cumprimento da lei, o incentivo à participação social e a destinação final correta dos resíduos em questão.

Esses autores ainda reiteram que a informação correta a respeito da localização dos postos de recolhimento e a garantia da funcionalidade das etapas de gerenciamento de resíduos. Caso sejam detectadas falhas nesse processo, o voluntariado, que é participação fundamental no gerenciamento de resíduos sólidos, perde o estímulo à participação.

Referências

- AFONSO, J. C. et al. Processamento da pasta eletrolítica de pilhas usadas. **Química Nova**, São Paulo, v.26, n. 4, jul./ago. 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422003000400022>. Acesso em: 18 jul. 2011.
- ABNT. **NBR 10004**: resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro, 2004.
- ANDRADE, F. C. et al. **Você usou e agora?**. 2000. Projeto final (Graduação em Jornalismo) – Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2000.
- AQUINO, J.C.O.; LEITE, J.F. **Gerenciamento do descarte de pilhas e baterias em Goiânia**. Goiânia: Universidade Católica de Goiás, 2008.
- BOCCHI, N.; FERRACIN, L. C.; BIAGGIO, S. R. Pilhas e baterias: funcionamento e impacto ambiental. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 11, p. 3-9, maio 2000. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc11/v11a01.pdf>>. Acesso em: 15 out. 2011.
- BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 257, de 30 de junho de 1999. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, n. 139, p. 28-19, 22 jul. 1999.
- _____. Resolução nº 401, de 04 de novembro de 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 ambientalmente adequado, e dá outras providências (revoga a Resolução nº 257/1999 e 263/1999). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, n. 215, 5 nov. 2008. Seção 1, p. 108-109.
- BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 196, de 10 de outubro de 1996. Aprova as diretrizes e norma regulamentadora de pesquisa envolvendo seres humanos. Brasília, DF, 1996. Disponível em: <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/reso_96.htm>. Acesso em: 21 ago. 2011.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm>. Acesso em: 18 jul. 2011.
- BRASIL. Presidência da República. Lei nº 9.605, 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Brasília, DF, 1998. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9605.htm>. Acesso em: 18 ago. 2011.
- _____. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, DF, 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/16938.htm>. Acesso em: 18 jul. 2011.

_____. Lei nº 12.305, de 2 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. Brasília, DF, 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 18 jul. 2011.

BRINGHENTI et al. Avaliação da problemática do descarte de pilhas esgotadas no município de Vitória (ES). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 24., 2007, Belo Horizonte. **Trabalhos...** Belo Horizonte: ABES, 2007.

BRUM, Z.R.; SILVEIRA, D.D. Educação ambiental no uso e descarte de pilhas e baterias. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v.2, n.2, mar. 2011. Disponível em: <<http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/reget/article/view/2779/1617>>. Acesso em: 11 mar. 2013.

CÂMARA MUNICIPAL DE SÃO LUÍS. Projeto de Lei nº 113/2010. Disciplina o destino das pilhas e baterias utilizadas e dispõe sobre a reciclagem, tratamento e disposição final no âmbito do Município de São Luis/MA. São Luís, 2010. Disponível em: <<http://www.saoluis.ma.leg.br/leis>>. Acesso em: 18 ago. 2011.

ESPINOSA, D. C. R.; TENORIO, J. A. S. Recycling of nickel-cadmium batteries using coal as reducing. **J. Power Sources**, n. 157, p. 600-604, 2006.

FIORETTI, J.L. et. al. Destinação final de pilhas e baterias no município de Aracruz (sede). In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 14., 2004, São José dos Campos. **Trabalhos...** São José dos Campos: UNIVAP, 2010. Disponível em: <http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2010/anais/arquivos/0566_0330_01.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2011.

FURTADO, J. S. **Baterias esgotadas: legislações & gestão: relatório elaborado para o Ministério do Meio Ambiente.** São Paulo: [s.n], 2003.

GIARETTA, J.B.Z. et al. Hábitos relacionados ao descarte pós-consumo de aparelhos e baterias de telefones celulares em uma comunidade acadêmica. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 19, n. 3, p. 674-684, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-12902010000300018&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 3 jan. 2013.

GOMES, A.C.L.; MELO, S.R. **Pilhas e efeitos nocivos.** Curitiba: Arq. Mundi. Universidade Federal do Paraná, 2006.

GUIA para coleta seletiva de pilhas e baterias. São Paulo: FIRJAN/CIRJ/ SESI/ SENAI /IEL Minuta, 27/07/2000. Disponível em: <<http://www.noticia.abine.org.br/sobre-abine.html>>. Acesso em: 18 jul. 2011.

INDRIUNAS, L. **Como funciona a reciclagem de pilhas e baterias.** 2008. Disponível em: <<http://ambiente.hsw.uol.com.br/reciclagem-pilhas-baterias.htm>>. Acesso em: 17 jul. 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa nacional de saneamento básico.** Rio de Janeiro, 2011.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. **Pilhas e efeitos nocivos**, São Paulo, 2004.

MARANHÃO. Lei nº 9.291, de 16 de novembro de 2010. Dispõe sobre o descarte de lâmpadas, pilhas, equipamentos de informática, baterias e outros tipos de acumuladores de energia. **Diário Oficial [do] Estado do Maranhão**, Poder Executivo, São Luís, 18 nov. 2010. Seção 1, p. 1.

OLIVEIRA, M. B. de. **A problemática do descarte de baterias usadas no lixo urbano**. São Paulo: Fundacentro, 2001.

PHILIPPI JR, A.; AGUIAR, A.O. Resíduos sólidos: características e gerenciamento. In: PHILIPPI JR, A. (Ed). **Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Manole, 2005.

REIDLER, N. M. V. L.; GÜNTHER, W. M. R. Impactos ambientais e sanitários causados por descarte inadequado de pilhas e baterias usadas. **Revista Limpeza Pública**, São Paulo, v. 60, p. 20-26, 2003.

REIDLER, N. M. V. L. **Resíduos gerados por pilhas e baterias usadas: uma avaliação da situação brasileira 1999-2001**. 183 f. 2002. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

RODRIGUES, A. **Impactos socioambientais dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos: estudo da cadeia pós-consumo no Brasil**. 2007. 301 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Metodista de Piracicaba, Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo, São Paulo, 2007.

SANTANDER. **Papa-pilhas: programa de reciclagem de pilhas e baterias**. 2006.

Disponível em:

<<http://sustentabilidade.santander.com.br/oquefazemos/praticasdegestao/Paginas/papapilhas.aspx>>. Acesso em: 20 abr. 2012.

SEVERINO, A. Avaliação da percepção da população da grande Vitória (E.S) sobre a logística reversa de pilhas e baterias. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 8., 2012, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, RJ; Niterói: Comissão Organizadora, 2012.

SISTEMA FIRJAN. **Manual de gerenciamento de resíduos: guia de procedimento passo a passo**. Rio de Janeiro: GMA, 2006. Disponível em:

<<http://www.firjan.org.br/data/pages/2C908CE9215B0DC4012164980A2B5B2B.htm>>.

Acesso em: 12 jun. 2012.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **Product stewardship – international initiatives for batteries**. 2002. Disponível em:

<<http://www.epa.gov/epawaste/conservation/tools/stewardship/index.htm>>. Acesso em: 10 mar. 2012.

WOLFF, E. H.; CONCEIÇÃO, S. V. **Resíduos sólidos: a reciclagem de pilhas e baterias no Brasil.** 2003. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2001_TR104_0146.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2012.

ZANETI, I. C. B. B. **Educação ambiental, resíduos sólidos urbanos e sustentabilidade: um estudo de caso sobre o sistema de gestão de Porto Alegre, RS.** 2003. 176 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) – Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2003.

Percepção da população consumidora sobre o descarte de pilhas e baterias de celulares em São Luís-Maranhão**Perception of consumer population on disposal of batteries and cellular batteries in São Luís-Maranhão**

Edenilde Alves dos Santos

Enfermeira do Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão (UFMA),
Mestranda em Saúde e Ambiente da UFMA

Praça Madre Deus, nº 02, 2º andar - Bairro Madre Deus, CEP 65025-560, São Luís,
Maranhão, Brasil

E-mail: edenildesantos@hotmail.com

Jorge Luiz Silva Nunes

Doutor em Oceanografia, Prof. Adjunto da Universidade Federal do Maranhão, Laboratório
de Organismos Aquáticos

BR 222, Km 04, s/nº, Boa Vista, CEP 65500000, Chapadinha, Maranhão, Brasil

E-mail: silvanunes@yahoo.com

Resumo

O presente estudo teve como objetivo avaliar a percepção da população da consumidora sobre o descarte de pilhas e baterias de celulares em São Luís-Maranhão. Na investigação foi utilizado o método de amostragem não probabilística, por conveniência. A amostra foi composta por 153 pessoas. Os dados foram coletados no período entre agosto e outubro de 2012, utilizando-se um formulário com perguntas semi-estruturadas, onde as questões abrangeram dados referentes à escolaridade, idade, estado civil, sexo e sobre o descarte de pilhas e baterias de celulares, pontos de coletas e impactos ambientais e danos à saúde causados pelo descarte inadequado desses resíduos. Os formulários foram aplicados aos consumidores na saída dos estabelecimentos que comercializam pilhas e baterias de celulares. Os resultados da pesquisa revelaram que a maioria dos consumidores entrevistados utilizava diariamente pilhas e baterias de celulares, desconheciam a existência de pontos de coleta, assim como composição das pilhas e baterias, a legislação e os problemas ambientais e de saúde pública que esses resíduos podem causar ao meio ambiente e a saúde humana. Os consumidores entrevistados em sua maioria descartam de forma inadequada pilhas e baterias de celulares no final da vida útil.

Palavras-chave: Resíduos sólidos; Meio ambiente; Qualidade de vida.

Abstract

The present study aimed to evaluate the level of knowledge of the consumer population for disposal of batteries and cell phone batteries, collection points and perception of environmental and health damage caused by improper disposal of these wastes. In the research we used the non-probability sampling method, for convenience. The sample consisted of 153 people. Data were collected between August and October 2012, using a form with semi-structured questions, where questions covering data related to education, age, marital status, sex, and for disposal of batteries and cell phones, collection points and environmental and health damage caused by improper disposal of these wastes. The forms were applied to consumers at the exit of establishments that sell batteries and phones, The results of the study revealed that the majority of consumers interviewed daily used batteries and cell phones, unaware of the existence of collection points, as well as the composition of batteries, legislation and environmental issues and public health that such waste can cause the environment and human health. Consumers interviewed mostly discarded improperly batteries and cell phones at the end of life.

Keywords: Solid waste. Environment. Quality of life.

Introdução

O intenso processo de modernização somado as mudanças nos hábitos de vida e as novas condutas sociais e políticas públicas urbanas são aspectos que devem ser considerados no contexto da sociedade pós-moderna para que se possa ter uma melhor compreensão sobre a imprevisibilidade do futuro. As mudanças ocorridas na sociedade são rapidamente assimiladas pelo homem e, ao mesmo tempo, provocam na atual sociedade inseguranças em relação ao futuro (Giaretta e col., 2010). Essas modificações vivenciadas na sociedade nas últimas décadas impuseram novos marcos nos ecossistemas que se revelam pouco resilientes às alterações que geralmente acontecem de modo pouco planejado.

Uma das alterações francamente perceptível na sociedade contemporânea é o aumento na produção dos resíduos sólidos decorrentes das mais variadas mudanças de hábitos. Os resíduos sólidos classificam-se em quatro classes de acordo com o seu potencial de causar impactos ao meio ambiente e a saúde humana: resíduos classe I- perigosos; resíduos classe II- Não perigosos; resíduos classe IIA- Não inertes e resíduos classe IIB- inertes (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004).

Desta forma, dentre os resíduos perigosos, destacam-se as pilhas e baterias de celulares por conterem em sua composição metais pesados como cádmio, chumbo, mercúrio, níquel e outros componentes nocivos ao meio ambiente e a saúde humana. Esses compostos uma vez lançados no meio ambiente sofrem dispersão, atingindo aquíferos freáticos, comprometendo a sua qualidade, além disso, podem contaminar ambientes circunvizinhos e ainda provocar inúmeras doenças como câncer, mutações genéticas outros agravos a saúde humana (Espinosa; Tenório, 2006).

No Brasil são comercializados cerca de 1,2 bilhões de pilhas secas e alcalinas por ano. Segundo dados da Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE). Ambas as pilhas são classificadas como baterias primárias, ou seja, não recarregáveis, tendo como principais constituintes zinco e manganês. Sua principal diferença reside na composição do eletrólito, onde na pilha seca o zinco é encontrado sob a forma de um cilindro de metal, enquanto nas alcalinas o zinco se apresenta como pó aglutinado (Hurd e col., 1993). Estima-se que 400 milhões das pilhas encontradas no mercado sejam procedentes de outros países e não atendendo as normas da Legislação Ambiental Brasileira na maioria das vezes (Reidler; Günther, 2003).

Com base na Resolução nº 401/08 do CONAMA, a Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica divulgou os tipos de baterias e pilhas comercializadas no Brasil

que poderão ser destinadas ao lixo doméstico e as que deverão ser recolhidas junto aos fabricantes.

Encontram-se disponíveis no mercado vários tipos de baterias como: baterias automotivas que são compostas por chumbo-ácido, consideradas de alto risco ambiental, baterias de telefonia celular que são do tipo níquel-cádmio, considerada de grande impacto ambiental, do tipo níquel metal hidreto e do tipo íons de lítio, o que diferencia entre esses três tipos é a capacidade de armazenamento de energia, peso, durabilidade e preço; baterias fixas acopladas aos aparelhos se referem aquelas utilizadas em filmadoras, computadores portáteis, brinquedos entre outros, esses tipos de baterias são compostas por à base de chumbo e do tipo níquel-cádmio; baterias botão que são usadas em aparelhos de surdez, relógios entre outros, compostas por mercúrio, óxido de prata, zinco-ar e lítio (Reidler, 2000).

[...] as pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos deverão, após o seu esgotamento energético, ser entregues pelos usuários aos estabelecimentos que as comercializam ou à rede de Assistência Técnica Autorizada pelas respectivas indústrias, para que estes repassem aos fabricantes ou importadores para que sejam adotados os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequada [...] (Brasil, 2008, p.1).

Ainda assim, no Brasil as pilhas e baterias exauridas são na maioria das vezes descartadas no lixo comum por falta de conhecimento por grande parte da população sobre os riscos que estes resíduos representam à saúde humana e ao meio ambiente, ou mesmo por carência de alternativa de descarte. Esses produtos contêm metais pesados, como mercúrio, chumbo, cádmio, níquel, entre outros, potencialmente perigosos à saúde, os quais são possuem caráter bioacumulativo depositando-se no organismo, afetando diversas funções orgânicas (Günther; Reidler, 2003).

Em face aos problemas aqui apresentados e devido ao grande aumento no padrão de consumo, o presente estudo buscou-se avaliar o conhecimento da população consumidora de pilhas e baterias de celulares sobre os impactos ambientais e de saúde causados pelo descarte inadequado desses resíduos em São Luís-Maranhão.

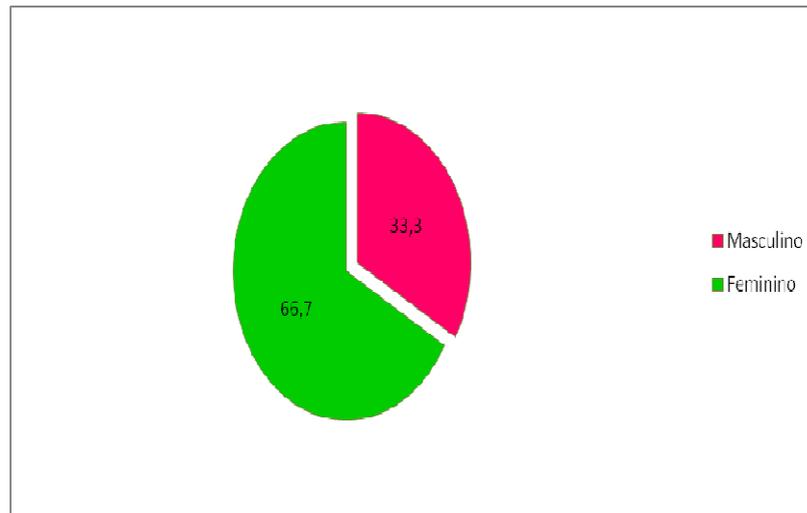
Material e Métodos

Esta pesquisa consiste em um estudo exploratório descritivo com abordagem quantitativa, onde se buscou avaliar a percepção da população da consumidora sobre o descarte de pilhas e baterias de celulares em São Luís-Maranhão. Para essa investigação foi utilizado o método de amostragem não probabilística, por conveniência, que segundo Malhotra (2001) é uma técnica de amostragem que procura obter uma amostra de elementos convenientes ao pesquisador. A amostra foi composta por 153 pessoas entrevistadas. Os dados foram coletados utilizando-se um formulário com perguntas semi-estruturadas, no qual as questões abrangeram dados referentes à escolaridade, idade, estado civil, sexo e sobre o descarte de pilhas e baterias de celulares, pontos de coletas, e impactos ambientais e danos à saúde causados pelo descarte inadequado desses resíduos (APÊNDICE C). Os formulários foram aplicados no período entre agosto e outubro de 2012 aos consumidores durante a saída dos estabelecimentos que comercializam pilhas e baterias de celulares, sempre após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Em atendimento a Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde a pesquisa foi apreciada e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Maranhão, obtendo parecer favorável sob o número de protocolo 23115-017233/2011-11. Após a coleta os dados foram tabulados e submetidos ao módulo de Análisis do programa Epi-info na versão 3.5.1.

Resultado e Discussões

A figura 1 mostra que 66,7% dos entrevistados pertenciam ao sexo feminino, desta forma verificou-se a predominância do sexo feminino entre os participantes do estudo.

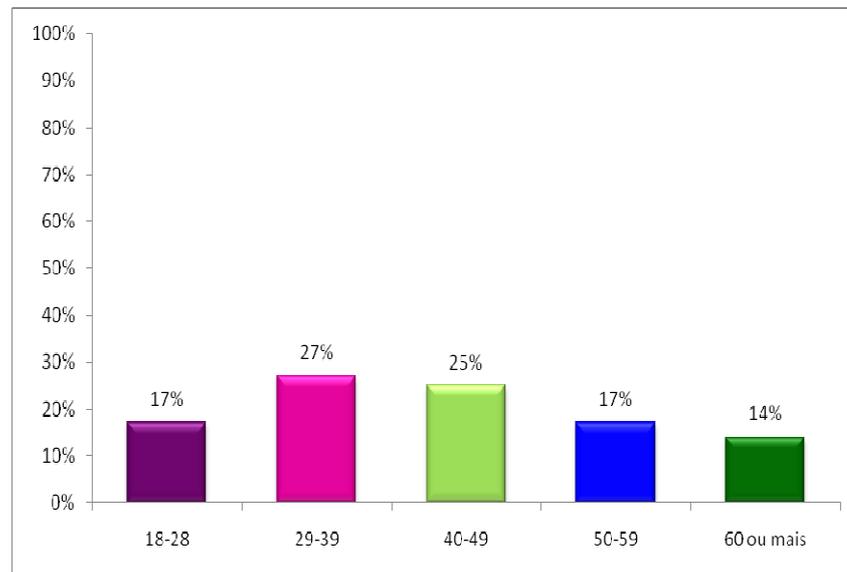
Figura 1 – Sexo da população consumidora de pilhas e baterias de celulares, São Luís-Maranhão, 2012



Fonte: Dados elaborados pelos autores.

Verifica-se na figura 2 que todos os entrevistados possuíam 18 anos idade ou mais, o que pode ser um fator importante em relação à responsabilidade ambiental adequada que é atribuída a cada cidadão na Política Nacional de Resíduos Sólidos. Mas também pode nos levar a reflexão de que a maioria nem sempre indica que o indivíduo é um cidadão consciente dos seus deveres.

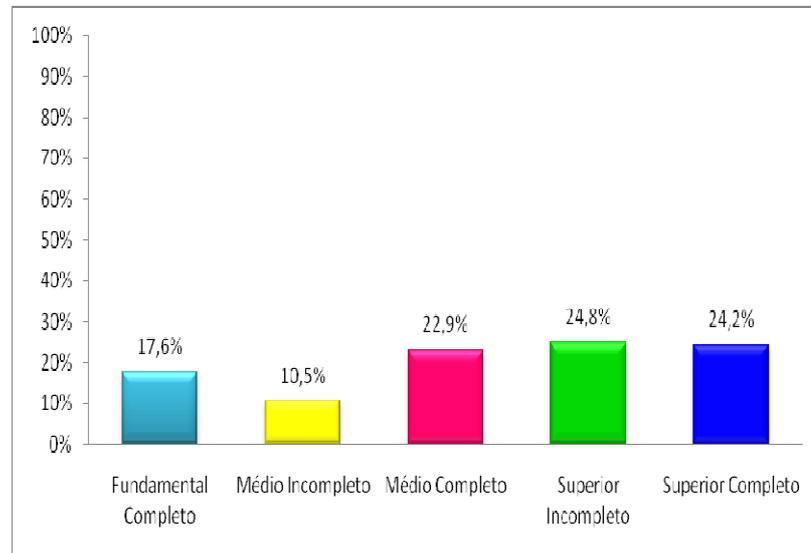
Figura 2 – Faixa etária da população consumidora de pilhas e baterias de celulares entrevistada, São Luís-Maranhão, 2012



Fonte: Dados elaborados pelos autores.

A figura 3 apresenta que 71,9% dos entrevistados possuíam a formação básica ou superior completas. Desta forma, observa-se que o maior percentual das pessoas entrevistadas possui um nível de escolaridade aceitável para a compreensão das políticas de educação ambiental, assim como as legislações ambientais vigentes. Por outro lado, não há associação direta entre escolaridade e educação ambiental, pois é percebido que em muitos casos a escolaridade elevada não pode ser considerada como fator decisivo para as atitudes ambientalmente corretas. Além disso, um bom nível de escolaridade pode contribuir para uma melhor compreensão dos aspectos relacionados à educação ambiental, bem como a necessidade de cumprir com os seus deveres.

Figura 3 – Nível de escolaridade da população consumidora de pilhas e baterias de celulares entrevistada, São Luís-Maranhão, 2012



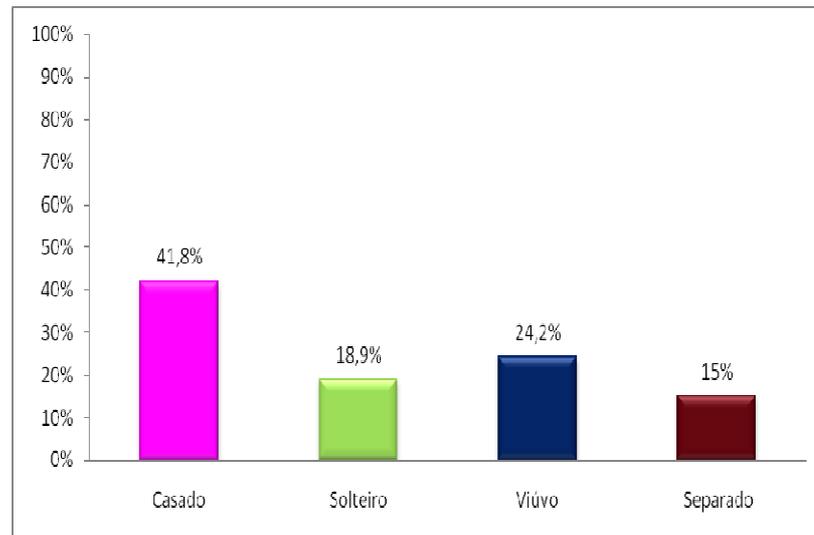
Fonte: Dados elaborados pelos autores.

Reidler e Günther (2003) apontam que as maiores dificuldades no processo de conscientização ambiental da população estão relacionadas ao baixo nível de escolaridade de grande parte da população consumidora. Contudo, Giaretta e col. (2010) concluíram em estudo sobre hábitos relacionados ao descarte pós-consumo de aparelhos e baterias de telefones celulares em uma comunidade acadêmica que apesar dos participantes possuírem elevado grau de escolaridade e terem acesso as informações sobre as consequências ambientais e sanitárias do descarte inadequado de baterias. Além disso, apenas uma pequena parcela dos participantes declarou conhecer informações sobre a Resolução CONAMA nº 257/1999, que trata sobre a destinação correta desses resíduos e sobre os locais de coleta disponíveis. Ainda assim, dentre essa pequena parcela, a maioria referiu que a divulgação dessas informações é realizada de maneira inadequada.

Já Diamantopoulos e col. (2003), sobre o enfoque das variáveis socioeconômicas analisaram a relação existente sexo, estado civil, idade, escolaridade, número de filhos e classe social, constatando que a relação entre os aspectos socioeconômicos, características sociais e comportamento ambientalmente adequado é complexa, e enfatizaram que é difícil prever a propensão a comportamentos pró-ambiente com base nesses critérios, pois dependendo da conjuntura essas variáveis podem ter mais ou menos influência, assim como aconteceu com os nossos resultados .

A figura 4 revela que 41,8% dos entrevistados eram casados; 24,2% eram viúvos 18,9% eram solteiros; seguidos de 15% que referiram ser separados.

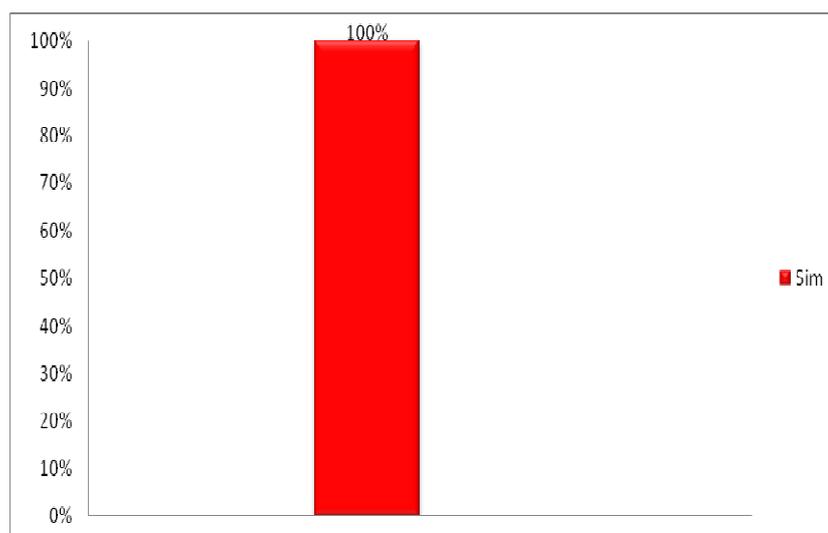
Figura 4 – Estado civil da população consumidora de pilhas e baterias de celulares entrevistada, São Luís-Maranhão, 2012



Fonte: Dados elaborados pelos autores.

Quando perguntados quanto ao uso de pilhas e baterias de celulares no dia-a-dia, 100% dos entrevistados relataram utilizar esses produtos no cotidiano. Essa informação revela que há ampla utilização de pilhas e baterias de celulares por todos os participantes da pesquisa, o que nos faz deduzir que existe um amplo consumo de produtos eletroeletrônicos na sociedade atual e conseqüentemente uma ampla geração de resíduos de pilhas e baterias de celulares pós-uso em nosso município (Figura 5).

Figura 5 – Uso de pilhas e baterias de celulares no dia-a-dia pela população consumidora de pilhas e baterias de celulares, São Luís-Maranhão, 2012



Fonte: Dados elaborados pelos autores.

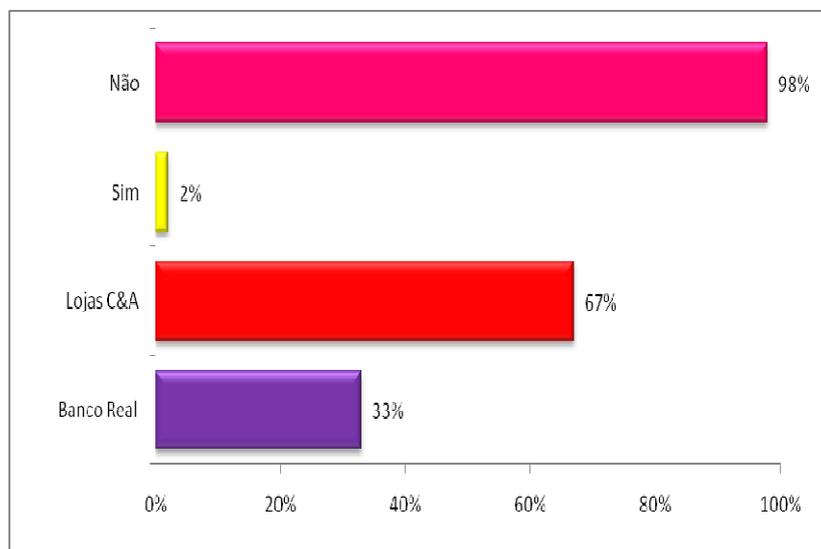
Desta forma podemos concordar com o pensamento que atualmente vivemos em uma época caracterizada pelo consumismo desenfreado, e que segundo Zanetti (2003), as

exigências de saneamento têm aumentado, enquanto há uma redução dos espaços para receber o descarte destes resíduos. Dentro dessa perspectiva o poder público municipal tem se mostrado inoperante, pois uma grande parte das prefeituras não possui ainda tecnologia nem conhecimento adequado para o manejo dos resíduos gerando assim uma enorme quantidade de materiais descartáveis e poluentes, o que ocasionam uma forte agressão ao meio ambiente.

A figura 6 representa o conhecimento sobre a existência de pontos de coleta seletiva de pilhas e baterias de celulares em São Luís, revelando que 98% dos entrevistados referiram não conhecer nenhum ponto de coleta. Do percentual que relatou conhecer algum serviço de coleta seletiva de pilhas e baterias de celulares, 67% dos entrevistados declararam ter devolvido pilhas ou baterias de celulares nas lojas C&A, enquanto 33% citaram o banco Real.

Com base nessas informações, reforça-se a ideia de que a falta de divulgação, a pouca visualização e a falta de informações para a população consumidora no que refere aos estabelecimentos que comercializam estes produtos, assim como daqueles que possuem ponto de coleta.

Figura 6 – Conhecimento da população sobre a existência de pontos de coleta de pilhas e baterias de celulares. São Luís-Maranhão, 2012



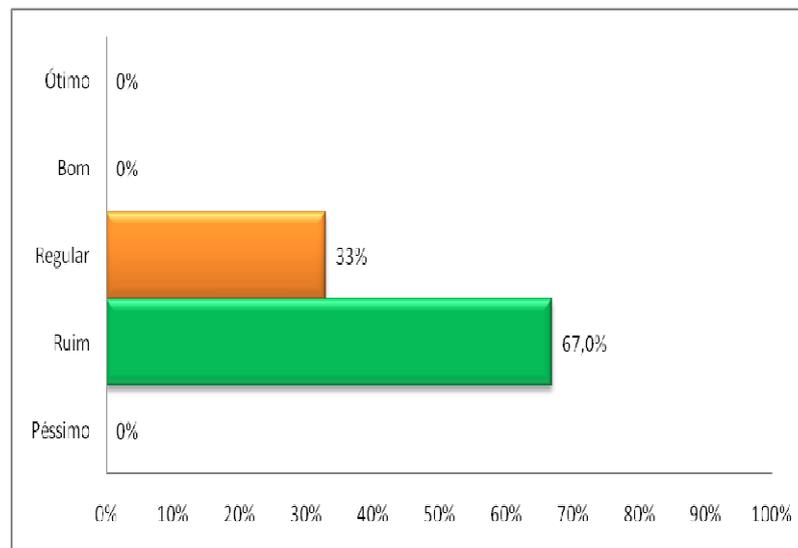
Fonte: Dados elaborados pelos autores.

Rayapura (2004) realizou um estudo em lojas de quatro cidades que participavam de um programa americano de coleta e reciclagem de baterias usadas. Sua conclusão foi que a eficácia do programa era questionável, pois alguns fatores como falta de informação por parte dos funcionários da loja, pouca e/ou escassez de divulgação, ou pouca visibilidade dos coletores foram apontados como determinantes para que o programa tivesse pouca procura por parte da população e conseqüentemente pouco êxito.

Em 2006 foi criado pelo Banco Real, atual banco Santander, o Programa de Reciclagem de Pilhas, Baterias e Celulares. Essa iniciativa tinha como objetivo recolher pilhas, baterias e aparelhos celulares que não tivessem mais utilidade e encaminhá-los para transportados para reciclagem na Suzaquim, uma empresa de reciclagem em São Paulo (Santander, 2006).

Quanto à avaliação de satisfação dos entrevistados que mencionaram ter utilizado algum dos serviços coleta seletiva de pilhas e baterias de celulares cerca de 67% consideraram o serviço como ruim, enquanto o restante classificou o mesmo serviço como regular (Figura 7). Os motivos alegados pelos participantes foram a falta de divulgação por parte do poder público em relação aos estabelecimentos que possuem esse serviço, assim como a falta de uma boa visualização dos pontos de coleta quando existentes.

Figura 7 – Avaliação dos serviços de coleta de pilhas e baterias de celulares segundo a população consumidora, São Luís-Maranhão, 2012



Fonte: Dados elaborados pelos autores.

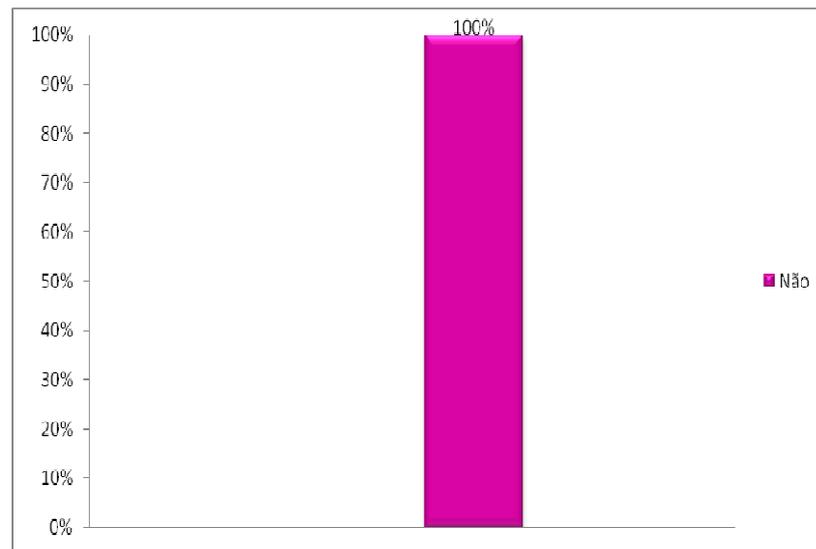
A Lei nº 12.305/10 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos menciona em seu capítulo III, seção II, artigo 33 que os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes, produtos eletroeletrônicos e seus componentes são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos (Brasil, 2010).

Ainda nesse mesmo Capítulo, no Artigo 35, essa Lei discorre que sempre que estabelecido sistema de coleta seletiva pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos os consumidores são obrigados a acondicionar adequadamente e de forma

diferenciada os resíduos sólidos gerados e disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução.

Porém, 100% dos entrevistados relataram não ter conhecimento sobre legislação que discipline o descarte de pilhas e baterias em nosso país, tanto em âmbito nacional quanto municipal (Figura 8).

Figura 8 – Conhecimento sobre legislação que regulamenta o descarte de pilhas e baterias de celulares da população consumidora entrevistada, São Luís-Maranhão, 2012



Fonte: Dados elaborados pelos autores.

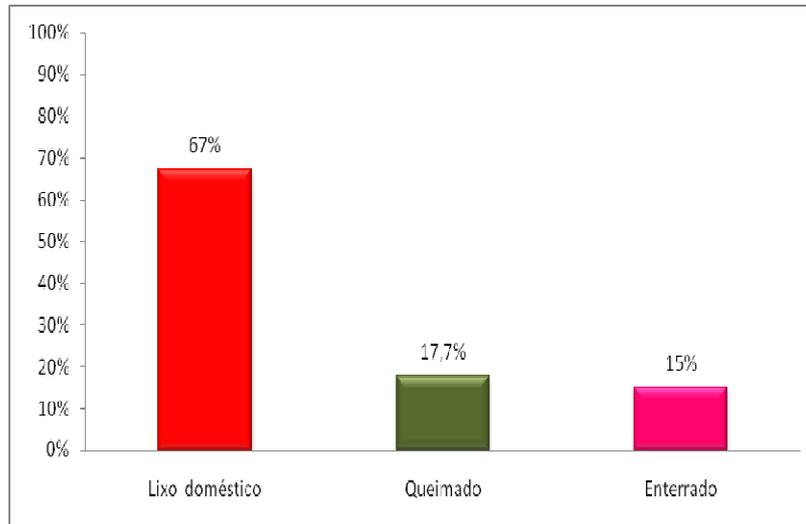
Em relação à legislação, a Política Nacional de Resíduos Sólidos está vinculada à Educação Ambiental, desta forma atribuindo ao poder público e aos fabricantes a função de sensibilizar a população consumidora sobre o perigo que a disposição inadequada que as pilhas e baterias usadas podem causar quando descartadas de forma incorreta, visando assim, o bem-estar da sociedade e a permanência dos bens naturais, para que possam ser utilizados pela geração presentes e futuras (Carneiro, 2004).

Ainda sobre os aspectos legais que regulamentam o descarte de pilhas e baterias, o estado do Maranhão dispõe-se da Lei nº 9.291 de 16 de novembro de 2010 que trata do descarte de lâmpadas, pilhas, equipamentos de informática, baterias e outros tipos de acumuladores de energia. Essa Lei menciona em seu artigo 1º que todos os estabelecimentos que comercializarem lâmpadas, pilhas, equipamentos de informática, telefones celulares e seus carregadores, baterias e outros tipos de acumuladores de energia do estado do Maranhão ficam obrigados a manter postos de coleta para receber estes produtos, após sua inutilização ou esgotamento energético.

Um total de 67% dos entrevistados relatou descartar as pilhas e baterias de celulares usadas no lixo doméstico; 17,7% referiram queimar e 15% disse que enterravam

esses resíduos no final da vida útil (Figura 9). Esses dados evidenciam a falta de conhecimento sobre a forma correta do descarte de pilhas e baterias por uma grande parcela da população que gera diariamente esses resíduos.

Figura 9 – Destinação dada as pilhas e baterias de celulares pós- uso segundo a população consumidora, São Luís-Maranhão, 2012

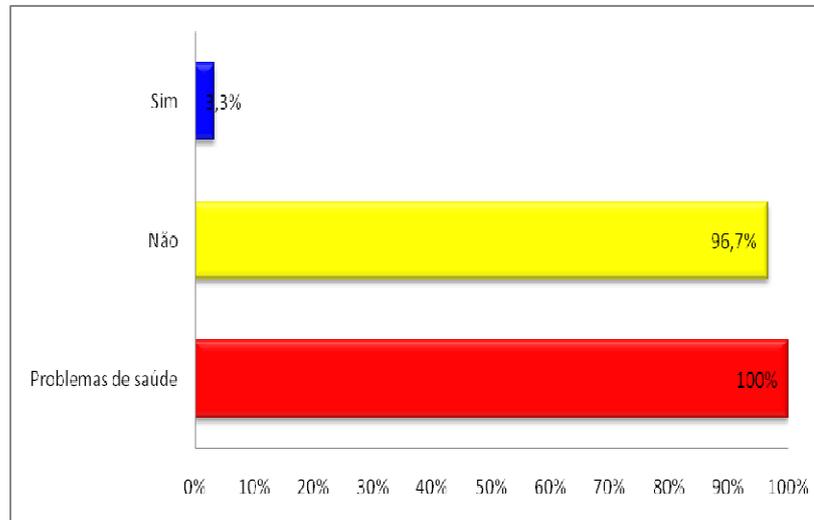


Fonte: Dados elaborados pelos autores.

Em relação ao destino dado aos resíduos pós-consumo, Wolff e Conceição (2003) apontaram que não há uma comunicação efetiva por parte dos fabricantes, informando a maneira correta de como deve ser descartado esses materiais. As autoras ainda relatam que em cumprimento a Resolução nº 401/2008, os fabricantes solicitam a devolução das pilhas e baterias, porém esse processo se torna ineficiente devido a grande parte da população conhecer locais para descarte de pilhas e baterias e, desse modo, torna-se mais cômodo descartar esses materiais no lixo doméstico.

A figura 10 mostra que 96,7% dos entrevistados relataram não conhecer nenhum problema de saúde ou ambiental causado pelo descarte inadequado de pilhas e baterias de celulares, enquanto aqueles que relataram ter este conhecimento não souberam especificar quais seriam os tipos de danos causados à saúde humana.

Figura 10 – Compreensão sobre problemas de saúde e ambiental causados pelo descarte inadequado de pilhas e baterias de celulares da população consumidora entrevistada, São Luís-Maranhão, 2012

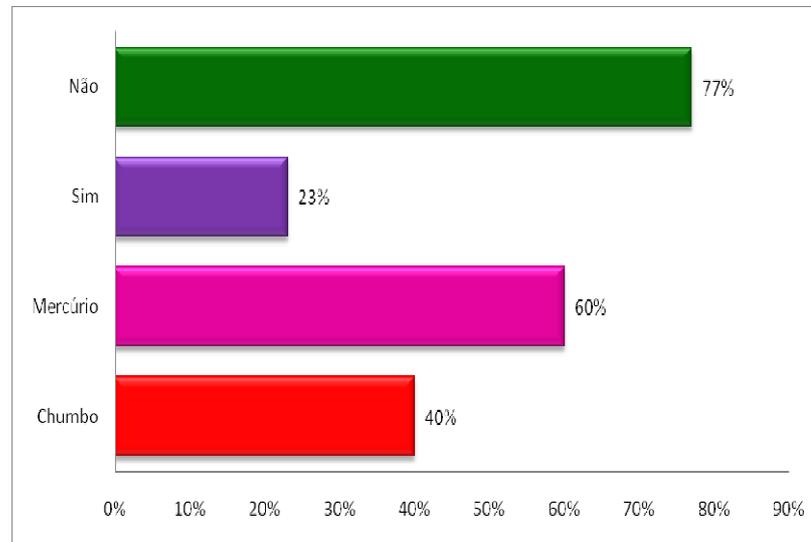


Fonte: Dados elaborados pelos autores.

Carneiro (2004) discorre que a percepção de risco ambiental está relacionada com a concepção que a população tem sobre sua saúde e as condições do meio ambiente, bem como com a forma em que se dá a comunicação dos riscos. Além disso, Giaretta e col. (2010) mencionam que a contaminação ambiental e os agravos à saúde decorrentes da má gestão dos resíduos sólidos, inclusive aqueles do pós-consumo, têm sido referidos como externalidades do sistema produtivo industrial. Dentro dessa perspectiva os autores reforçam a ideia de que equipamentos elétricos e eletrônicos se sobressaem como resíduos do pós-consumo, portanto, destacando-se os que contêm substâncias perigosas, os que representam ameaça ao meio ambiente, riscos à saúde humana e a gestão ambiental inoperante no país, principalmente pelo poder público.

A maior parte dos entrevistados não soube especificar a composição de pilhas e baterias de celulares (Figura 11). Do total de entrevistados que se referiu conhecer quais são as substâncias componentes das pilhas e baterias de celulares cerca de 60% relatou mercúrio, enquanto 40% referiu chumbo. Portanto, percebe-se nessas informações que há falta de informações sobre os componentes de pilhas e baterias de celulares, e conseqüentemente também há falta de conhecimentos sobre os impactos causados a saúde e o meio ambiente que esses resíduos produzem quando descartados de forma inadequada.

Figura 11 – Conhecimento sobre composição de pilhas e baterias de celulares da população consumidora entrevistada, São Luís-Maranhão, 2012



Fonte: Dados elaborados pelos autores.

Sobre a composição das pilhas e baterias de celulares, a Lei nº 9.291 de 16 de novembro de 2010 dispõe sobre o descarte de lâmpadas, pilhas, equipamentos de informática, baterias e outros tipos de acumuladores dentro do Estado do Maranhão. Essa Lei também discorre em seu Artigo 2º que pilhas, baterias, equipamentos de informática, carcaças de telefones celulares e seus carregadores, e outros tipos de acumuladores de energia que contenham em sua composição chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos necessitam de destinação adequada dentro do Estado do Maranhão (Brasil, 2010).

Referências

ANDRADE, F. C. et al. **Você usou e agora?**. 2000. Projeto final (Graduação em Jornalismo) – Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2000.

AQUINO, J.C.O.; LEITE, J.F. **Gerenciamento do descarte de pilhas e baterias em Goiânia**. Goiânia: Universidade Católica de Goiás, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004**: resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro, 2004.

BOCCHI, N.; FERRACIN, L. C.; BIAGGIO, S. R. Pilhas e baterias: funcionamento e impacto ambiental. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 11, p. 3-9, maio 2000. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc11/v11a01.pdf>>. Acesso em: 15 out. 2011.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 257, de 30 de junho de 1999. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, n. 139, p. 28-19, 22 jul. 1999.

_____. Resolução nº 401, de 04 de novembro de 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 ambientalmente adequado, e dá outras providências (revoga a Resolução nº 257/1999 e 263/1999). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, n. 215, 5 nov. 2008. Seção 1, p. 108-109.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 196, de 10 de outubro de 1996. Aprova as diretrizes e norma regulamentadora de pesquisa envolvendo seres humanos. Brasília, DF, 1996. Disponível em: <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/reso_96.htm>. Acesso em: 21 ago. 2011.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm>. Acesso em: 18 jul. 2011.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 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. Brasília, DF, 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 18 jul. 2011.

_____. Lei nº 9.605, 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Brasília, DF, 1998. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9605.htm>. Acesso em: 18 ago. 2011.

BRINGHENTI et al. Avaliação da problemática do descarte de pilhas exauridas no município de Vitória (ES). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 24., 2007, Belo Horizonte. **Trabalhos...** Belo Horizonte: ABES, 2007.

CÂMARA MUNICIPAL DE SÃO LUÍS. Projeto de Lei nº 113/2010. Disciplina o destino das pilhas e baterias utilizadas e dispõe sobre a reciclagem, tratamento e disposição final no âmbito do Município de São Luis/MA. Disponível em: <<http://www.saoluis.ma.leg.br/leis>>. Acesso em: 18 ago. 2011.

CARNEIRO, Regina Maria A. et al. Gerenciamento de resíduos: experiências municipais sobre resíduos perigosos: avaliação, percepção e comunicação de riscos. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, São Paulo, v. 2, p.5-13, dez. 2004. Disponível em: <http://www.ictr.org.br/ictr/images/online/revista2_arq79.pdf#page=16>. Acesso em: 12 jan. 2011.

DIAMANTOPOULOS, A. et al. Can socio demographics still play a role in profiling green consumers? A review of the evidence and an empirical investigation. **Journal of Business Research**, v. 56, n. 6, p. 465-480, 2003.

FIORETTI, J. L. et. al. Destinação final de pilhas e baterias no município de Aracruz (sede). In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 14., 2004, São José dos Campos. **Trabalhos...** São José dos Campos: UNIVAP, 2010. Disponível em: <http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2010/anais/arquivos/0566_0330_01.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2011.

FURTADO, J. S. **Baterias esgotadas: legislações & gestão: relatório elaborado para o Ministério do Meio Ambiente.** São Paulo: [s.n], 2003.

GIARETTA, J.B.Z. et al. Hábitos relacionados ao descarte pós-consumo de aparelhos e baterias de telefones celulares em uma comunidade acadêmica. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 19, n. 3, p. 674-684, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-12902010000300018&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 3 jan. 2013.

GOMES, A.C.L.; MELO, S.R. **Pilhas e efeitos nocivos.** Curitiba: Arq. Mundi. Universidade Federal do Paraná, 2006.

GUIA para coleta seletiva de pilhas e baterias. São Paulo: FIRJAN/CIRJ/ SESI/ SENAI /IEL, 2000. Disponível em: <<http://www.noticia.abine.org.br/sobre-abine.html>>. Acesso em: 18 jul. 2011.

HURD, D.J. et al. **Recycling of consumer dry cell batteries.** New Jersey: Noyes Data Corporation, 1993.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa nacional de saneamento básico.** Rio de Janeiro, 2011.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. **Pilhas e efeitos nocivos,** 2004.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada.** 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. p. 720.

MARANHÃO. Lei nº 9.291, de 16 de novembro de 2010. Dispõe sobre o descarte de lâmpadas, pilhas, equipamentos de informática, baterias e outros tipos de acumuladores de

energia. **Diário oficial [do] Estado do Maranhão**, Poder Executivo, São Luís, 18 nov. 2010. Seção 1, p. 1.

OLIVEIRA, M. B. de. **A problemática do descarte de baterias usadas no lixo urbano**. São Paulo: Fundacentro, 2001.

PHILIPPI JR, A.; AGUIAR, A.O. Resíduos sólidos: características e gerenciamento. In: PHILIPPI JR, A. (Ed). **Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Manole, 2005.

REIDLER, N. M. V. L; GÜNTHER, W. M. R. Impactos ambientais e sanitários causados por descarte inadequado de pilhas e baterias usadas. **Revista Limpeza Pública**, São Paulo, v. 60, p. 20-26, 2003.

REIDLER, N. M. V. L. **Resíduos gerados por pilhas e baterias usadas: uma avaliação da situação brasileira 1999-2001**. 183 f. 2002. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

RODRIGUES, A. **Impactos socioambientais dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos: estudo da cadeia pós-consumo no Brasil**. 2007. 301 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Metodista de Piracicaba, Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo, São Paulo, 2007.

RODRIGUES, A. **Resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos**. Disponível em: <http://ambientes.ambientebrasil.com.br/residuos/artigos/residuos_de Equipamentos_eletricos_s_e_eletronicos.html>. Acesso em: 20 abr. 2012.

RAYAPURA, A. **Wireless waste: the challenge of cell phone and battery recycling**. New York, Inform, 2004. Disponível em: <http://www.informinc.org/reports_waste.php>. Acesso em: 11 ago. 2008.

SANTANDER. **Papa-pilhas: programa de reciclagem de pilhas e baterias**. 2006. Disponível em: <<http://sustentabilidade.santander.com.br/oquefazemos/praticasdegestao/Paginas/papapilhas.aspx>>. Acesso em: 20 abr. 2012.

SEVERINO, A. Avaliação da percepção da população da grande Vitória (E.S) sobre a logística reversa de pilhas e baterias. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 8., 2012, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, RJ; Niterói: Comissão Organizadora, 2012.

WOLFF, E. H.; CONCEIÇÃO, S. V. **Resíduos sólidos: a reciclagem de pilhas e baterias no Brasil**. 2003. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2001_TR104_0146.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2012.

ZANETI, I. C. B. B. **Educação ambiental, resíduos sólidos urbanos e sustentabilidade: um estudo de caso sobre o sistema de gestão de Porto Alegre, RS**. 2003. 176 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) – Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2003.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O gerenciamento adequado dos resíduos sólidos requer o envolvimento de toda a sociedade, de forma a compartilhar a responsabilidade pelo descarte adequado dos resíduos entre todos os atores envolvidos na cadeia de comercialização. Partindo dessa realidade, sugeri-se:

- a) um trabalho intensivo por parte do poder público no que diz respeito à fiscalização do cumprimento da Legislação;
- b) uma efetiva comunicação à população consumidora por parte dos fabricantes, importadores e comerciantes a forma correta de descarte desses resíduos, pois nem sempre a população conhece os locais para descarte;
- c) enfatizar a população de modo geral a mudança nos padrões de consumo, visando a redução dos resíduos pós-consumo;
- d) sensibilizar a população sobre o descarte adequado das pilhas e baterias usadas enfatizando os impactos negativos que esses resíduos provocam ao meio ambiente e a saúde quando descartados de forma incorreta;
- e) realização de ações voltadas para a sensibilização dos empresários sobre os aspectos relacionados à educação ambiental, e mais especificamente no que se refere ao descarte de pilhas e baterias usadas;
- f) um maior empenho por parte dos gestores na realização de oficinas, palestras, exposições e distribuição de materiais informativos, destacando a responsabilidade social que cada indivíduo envolvido no processo de uso e descarte de pilhas e baterias.

Espera-se com este trabalho, contribuir e estimular estudos sobre a problemática do descarte de pilhas e baterias em nosso município e também fornecer subsídios para os órgãos públicos responsáveis pela implementação de ações voltadas para a coleta seletiva desses resíduos em nosso estado.

REFERÊNCIAS

AFONSO, J. C. et al. Processamento da pasta eletrolítica de pilhas usadas. **Química Nova**, São Paulo, v.26, n. 4, jul./ago. 2003. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422003000400022>. Acesso em: 18 jul. 2011.

ABNT. **NBR 10004**: resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro, 2004.

ANDRADE, F. C. et al. **Você usou e agora?**. 2000. Projeto final (Graduação em Jornalismo) – Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2000.

AQUINO, J.C.O.; LEITE, J.F. **Gerenciamento do descarte de pilhas e baterias em Goiânia**. Goiânia: Universidade Católica de Goiás, 2008.

BOCCHI, N.; FERRACIN, L. C.; BIAGGIO, S. R. Pilhas e baterias: funcionamento e impacto ambiental. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 11, p. 3-9, maio 2000.

Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc11/v11a01.pdf>>. Acesso em: 15 out. 2011.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 257, de 30 de junho de 1999. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, n. 139, p. 28-19, 22 jul. 1999.

_____. Resolução nº 401, de 04 de novembro de 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 ambientalmente adequado, e dá outras providências (revoga a Resolução nº 257/1999 e 263/1999). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, n. 215, 5 nov. 2008. Seção 1, p. 108-109.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 196, de 10 de outubro de 1996. Aprova as diretrizes e norma regulamentadora de pesquisa envolvendo seres humanos. Brasília, DF, 1996. Disponível em: <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/reso_96.htm>. Acesso em: 21 ago. 2011.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm>. Acesso em: 18 jul. 2011.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 9.605, 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Brasília, DF, 1998. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9605.htm>. Acesso em: 18 ago. 2011.

_____. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, DF, 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/16938.htm>. Acesso em: 18 jul. 2011.

_____. Lei nº 12.305, de 2 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. Brasília, DF, 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 18 jul. 2011.

BRINGHENTI et al. Avaliação da problemática do descarte de pilhas esgotadas no município de Vitória (ES). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 24., 2007, Belo Horizonte. **Trabalhos...** Belo Horizonte: ABES, 2007.

BRUM, Z.R.; SILVEIRA, D.D. Educação ambiental no uso e descarte de pilhas e baterias. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v.2, n.2, mar. 2011. Disponível em: <<http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/revget/article/view/2779/1617>>. Acesso em: 11 mar. 2013.

CÂMARA MUNICIPAL DE SÃO LUÍS. Projeto de Lei nº 113/2010. Disciplina o destino das pilhas e baterias utilizadas e dispõe sobre a reciclagem, tratamento e disposição final no âmbito do Município de São Luis/MA. São Luís, 2010. Disponível em: <<http://www.saoluis.ma.leg.br/leis>>. Acesso em: 18 ago. 2011.

CARNEIRO, Regina Maria A. et al. Gerenciamento de resíduos: experiências municipais sobre resíduos perigosos: avaliação, percepção e comunicação de riscos. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, São Paulo, v. 2, p.5-13, dez. 2004. Disponível em: <http://www.ictr.org.br/ictr/images/online/revista2_arq79.pdf#page=16>. Acesso em: 12 jan. 2011.

DIAMANTOPOULOS, A. et al. Can socio demographics still play a role in profiling green consumers? A review of the evidence and an empirical investigation. **Journal of Business Research**, v. 56, n. 6, p. 465-480, 2003.

ESPINOSA, D. C. R.; TENORIO, J. A. S. Recycling of nickel-cadmium batteries using coal as reducing. **J. Power Sources**, n. 157, p. 600-604, 2006.

FIORETTI, J.L. et al. Destinação final de pilhas e baterias no município de Aracruz (sede). In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 14., 2004, São José dos Campos. **Trabalhos...** São José dos Campos: UNIVAP, 2010. Disponível em: <http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2010/anais/arquivos/0566_0330_01.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2011.

FURTADO, J. S. **Baterias esgotadas: legislações & gestão: relatório elaborado para o Ministério do Meio Ambiente.** São Paulo: [s.n], 2003.

GIARETTA, J.B.Z. et al. Hábitos relacionados ao descarte pós-consumo de aparelhos e baterias de telefones celulares em uma comunidade acadêmica. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 19, n. 3, p. 674-684, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-12902010000300018&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 3 jan. 2013.

GOMES, A.C.L.; MELO, S.R. **Pilhas e efeitos nocivos.** Curitiba: Arq. Mundi. Universidade Federal do Paraná, 2006.

GUIA para coleta seletiva de pilhas e baterias. São Paulo: FIRJAN/CIRJ/ SESI/ SENAI /IEL, 2000. Disponível em: <<http://www.noticia.abine.org.br/sobre-abine.html>>. Acesso em: 18 jul. 2011.

HURD, D.J. et al. **Recycling of consumer dry cell batteries**. New Jersey: Noyes Data Corporation, 1993.

INDRIUNAS, L. **Como funciona a reciclagem de pilhas e baterias**. 2008. Disponível em: <<http://ambiente.hsw.uol.com.br/reciclagem-pilhas-baterias.htm>>. Acesso em: 17 jul. 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa nacional de saneamento básico**. Rio de Janeiro, 2011.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. **Pilhas e efeitos nocivos**, São Paulo, 2004.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing**: uma orientação aplicada. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. p. 720.

MARANHÃO. Lei nº 9.291, de 16 de novembro de 2010. Dispõe sobre o descarte de lâmpadas, pilhas, equipamentos de informática, baterias e outros tipos de acumuladores de energia. **Diário Oficial [do] Estado do Maranhão**, Poder Executivo, São Luís, 18 nov. 2010. Seção 1, p. 1.

OLIVEIRA, M. B. de. **A problemática do descarte de baterias usadas no lixo urbano**. São Paulo: Fundacentro, 2001.

PHILIPPI JR, A.; AGUIAR, A.O. Resíduos sólidos: características e gerenciamento. In: PHILIPPI JR, A. (Ed). **Saneamento, saúde e ambiente**: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. São Paulo: Manole, 2005.

REIDLER, N. M. V. L.; GÜNTHER, W. M. R. Impactos ambientais e sanitários causados por descarte inadequado de pilhas e baterias usadas. **Revista Limpeza Pública**, São Paulo, v. 60, p. 20-26, 2003.

REIDLER, N. M. V. L. **Resíduos gerados por pilhas e baterias usadas**: uma avaliação da situação brasileira 1999-2001. 183 f. 2002. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

RODRIGUES, A. **Impactos socioambientais dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos**: estudo da cadeia pós-consumo no Brasil. 2007. 301 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Metodista de Piracicaba, Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo, São Paulo, 2007.

RODRIGUES, A. **Resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos**. Disponível em: <http://ambientes.ambientebrasil.com.br/residuos/artigos/residuos_de Equipamentos_eletricos_e_eletronicos.html>. Acesso em: 20 abr. 2012.

RAYAPURA, A. **Wireless waste**: the challenge of cell phone and battery recycling. New York, Inform, 2004. Disponível em: <http://www.informinc.org/reports_waste.php>. Acesso em: 11 ago. 2008.

- SANTANDER. **Papa-pilhas**: programa de reciclagem de pilhas e baterias. 2006. Disponível em:
<<http://sustentabilidade.santander.com.br/oquefazemos/praticasdegestao/Paginas/papapilhas.aspx>>. Acesso em: 20 abr. 2012.
- SAÚDE E SOCIEDADE. São Paulo: USP; APSP, 2013. Disponível em:
<<http://www.scielo.br/revistas/sausoc/pinstruc.htm>>. Acesso em: 20 jan. 2013.
- SEVERINO, A. Avaliação da percepção da população da grande Vitória (E.S) sobre a logística reversa de pilhas e baterias. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 8., 2012, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, RJ; Niterói: Comissão Organizadora, 2012.
- SISTEMA FIRJAN. **Manual de gerenciamento de resíduos**: guia de procedimento passo a passo. Rio de Janeiro: GMA, 2006. Disponível em:
<<http://www.firjan.org.br/data/pages/2C908CE9215B0DC4012164980A2B5B2B.htm>>. Acesso em: 12 jun. 2012.
- UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **Product stewardship – international initiatives for batteries**. 2002. Disponível em:
<<http://www.epa.gov/epawaste/conserves/tools/stewardship/index.htm>>. Acesso em: 10 mar. 2012.
- WOLFF, E. H.; CONCEIÇÃO, S. V. **Resíduos sólidos**: a reciclagem de pilhas e baterias no Brasil. 2003. Disponível em:
<http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2001_TR104_0146.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2012.
- ZANETI, I. C. B. B. **Educação ambiental, resíduos sólidos urbanos e sustentabilidade**: um estudo de caso sobre o sistema de gestão de Porto Alegre, RS. 2003. 176 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) – Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2003.

(3) Queimadas/incineradas.

(4) Outro destino. Qual? _____

9-Em caso negativo aponte motivos pelos quais você acredita não existir o serviço de coleta de pilhas e baterias na empresa em que você trabalha. 9

(1) Devido à falta de informações por parte dos órgãos competentes;

(2) Por falta de fiscalização pelo poder público;

(3) Por ser um serviço desnecessário:

(4) Por falta de Educação Ambiental

10-Você sabe quais são os problemas ambientais e de saúde pública que o descarte de pilhas, baterias de celulares e automotivas podem causar? 10

(1) Sim. Quais?

(0) Não

11- A comunidade procura esta empresa para o descarte de pilhas e baterias? 11

(1) Sim

(0) Não

12-A sua empresa trabalha comercializando: 12

(1) Somente pilhas;

(2) Pilhas e baterias de celulares;

(3) Somente baterias de celulares;

(4) Pilhas, baterias de celulares e automotivas;

(5) Somente baterias automotivas.

13-Quais são os tipos de pilhas, baterias de celulares e automotivas que sua empresa comercializa? 13

(1) Contendo chumbo;

(2) Contendo chumbo e cádmio;

(3) Contendo chumbo, cádmio e mercúrio;

(4) Contendo os três metais juntos;

(5) Desconheço a composição das pilhas e baterias;

(6) Outros componentes. Quais?

APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Universidade Federal do Maranhão
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Programa de Pós - Graduação em Saúde e Ambiente

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.

Título da pesquisa: Diagnóstico situacional do descarte de pilhas, baterias de celulares e automotivas em São Luís-Ma.

Pesquisador responsável:

Prof. Dr. Jorge Luiz Silva Nunes - Universidade Federal do Maranhão.

Você esta sendo convidado (a) a participar, como voluntário (a) de um projeto de pesquisa intitulado “**Diagnóstico situacional do descarte de pilhas, baterias de celulares e automotivas em São Luís-Ma**”. O objetivo da pesquisa é realizar um diagnóstico situacional do descarte de pilhas, baterias de celulares e automotivas no município de São Luis. Trata-se de uma pesquisa com abordagem quali-quantitativa. Os estabelecimentos comerciais que participarão da pesquisa serão aqueles registrados junto a Junta Comercial do Estado do Maranhão, os atores sociais que constituirão a pesquisa serão os gerentes de estabelecimentos, bem como, a população em geral. A coleta de dados será realizada por meio da aplicação de formulários com perguntas semi-estruturadas para as empresas e por um roteiro de entrevista para a população em geral, onde os dados serão obtidos por meio de recursos de áudio-gravação e/ou através de anotações feitas pelo pesquisador. Para coletar os dados será utilizada a técnica de entrevista pessoal por meio do diálogo entre o ator social e o pesquisador. As perguntas se reportarão aos dados demográficos, socioeconômicos e de nível de conhecimento a respeito do descarte de pilhas, baterias de celulares e automotivas.

Ressaltamos ainda, que não há nenhum risco, prejuízo e desconforto que possam ser provocados pela pesquisa, contudo, em caso de ocorrer algum desconforto em decorrência da pesquisa, fica garantido ao sujeito o direito de sigilo e de retirar o consentimento a qualquer momento em que achar oportuno. Informamos que sua participação se dará de forma voluntária, sem receber qualquer incentivo financeiro ou qualquer ônus e somente com a finalidade de colaborar para o sucesso da pesquisa. Sua identidade será mantida em segredo, assim como suas respostas, uma vez que os resultados terão um tratamento genérico, sendo transformadas em números ou percentuais quando vierem a ser publicados. Uma vez realizada

a pesquisa, os resultados serão apresentados aos gestores, comunidade acadêmica, bem como para a população em geral, o que poderá trazer benefícios para a sociedade em geral ou estimular uma nova forma de pensar em relação ao descarte desses resíduos em nosso município. Os dados serão publicados em forma de artigos científicos, revista científica e relatórios, independente dos resultados encontrados. Esclarecemos ainda que esta pesquisa foi submetida às normas éticas destinadas à pesquisa envolvendo seres humanos, sendo aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Maranhão.

Para que você possa participar da pesquisa é necessário que assine as duas vias desse termo, ficando uma cópia consigo, conforme recomendações da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP). Caso restem dúvidas ou se necessitar de mais informações a respeito da pesquisa, ou mesmo reclamar ou sugerir algo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Maranhão no endereço da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Sala 07, Bloco C, CEB Velho, Campus Universitário do Bacanga da UFMA em São Luís-Ma ou através do número 3301-8708 ou ainda com o pesquisador responsável, Prof. Dr. Jorge Luiz Nunes, pelo número 8117-0808 (telefone celular) ou no endereço Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, BR 222, s/n, Km 4, Chapadinha - Maranhão

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO SUJEITO

Eu, _____, RG _____ CPF
n.º _____ abaixo assino, concordo em participar do estudo
“Diagnóstico situacional do descarte de pilhas, baterias de celulares e automotivas em São Luís-Ma”.

Local e data _____

Assinatura do sujeito: _____

Assinatura do pesquisador: _____

APÊNDICE C – Formulário para população

Universidade Federal do Maranhão
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Programa de Pós- Graduação em Saúde e Ambiente

1- Qual sua idade? ____ anos

02- sexo 2

(1) Masculino

(0) Feminino

03-Estado civil 3

(1) Casado

(2) Solteiro

(3) Viúvo

(4) Separado

04-Quantos anos você estudou?4 Anos

05- Você utiliza pilhas e baterias no seu dia-dia?

Sim

Não

06-Você conhece algum serviço de coleta de pilhas e baterias em São Luís?

07- Em caso afirmativo, quais os pontos de coleta que você conhece?

08-Ainda em caso afirmativo, você considera esse serviço: 08

(1) Péssimo;

(2) Regular;

(3) Bom;

(4) Muito bom;

(5) Ótimo.

09-Você sabe quais são os problemas de saúde e ambientais causados pelo descarte inadequados de pilhas e baterias?