



FORMAS DE DESCARTE DE PILHAS E BATERIAS USADAS

Jurandy Gomes de Aquino¹ (jurandyaquino@hotmail.com); Daniel Pernambucano de Melo¹ (danielpernambucano@gmail.com); Amanda Rodrigues Santos Costa¹ (amandarsc@gmail.com), Rebecca Guerra da Silva¹ (rebeccaguerr@gmail.com); Soraya El-Deir¹ (sorayaeldeir@pq.cnpq.br)

1 GRUPO GESTÃO AMBIENTAL EM PERNAMBUCO/UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO.

RESUMO

O aumento da produção e consumo de pilhas e baterias está associado ao desenvolvimento de novos e modernos equipamentos tecnológicos. Este trabalho objetiva identificar as principais formas de descarte de pilhas e baterias usadas praticadas pelos consumidores. A coleta de dados foi realizada através da aplicação de questionários estruturados aplicados em 526 residências localizadas na região central do município do Paulista-PE. Foi observado que 87,7% dos moradores descartam estes resíduos de forma inadequada, junto ao lixo comum. Classificado como resíduo perigoso, às pilhas e baterias possuem em sua composição substâncias que expostas ao meio ambiente de forma inadequada podem causar diversos impactos ambientais negativos, sejam a espécie humana ou a biodiversidade em geral. Orientações devem ser divulgadas para a população esclarecendo sobre a forma correta de descarte destes resíduos, exigindo-se dos envolvidos na cadeia produtiva a instalação de coletores apropriados de acordo com as exigências legais.

Palavras-chave: metais pesados; REEE; resíduos tóxicos; contaminação.

WAYS TO DISPOSE OF USED STACKS AND BATTERIES

ABSTRACT

The increased production and consumption of batteries are associated with the development of new and modern technological equipment. This work aims to identify the main ways of disposing of used batteries carried by consumers. The data were collected by means of structured questionnaires applied to 526 homes located in the central region of the municipality of Paulista-PE. It is observed that 87.7% of the residents discard this waste inappropriately, being the most common waste used for this purpose. Classified as hazardous waste, batteries and batteries have in their composition that exposed to the environment substances inappropriately can cause several negative environmental impacts, both to the human race as biodiversity in general. Guidelines must be spread to the public explaining about the correct way to dispose of waste, requiring of those engaged in productive chain the installation of appropriate collectors according to legal rules.

Key words: Heavy Metals. Toxic Waste. EEW. Contamination.

1. INTRODUÇÃO

A geração de resíduos sólidos urbanos (RSU) é um problema de grande proporção que aflige as cidades. Nascimento Neto e Moreira (2010) destacam que os órgãos públicos precisam ser muito eficientes na gestão dos volumes crescentes de RSU de forma a evitar problemas de saúde e a sobrecarga na capacidade de suporte dos ecossistemas urbanos. O crescimento da população faz com que a geração de resíduos se torne cada vez maior, no entanto a expansão da área urbana reduz a oferta de locais apropriados para a disposição final ambientalmente adequada dos RSU. De acordo com os dados da ABRELPE (2014), em 2013 foram gerados no Brasil 76.387.200



toneladas de RSU, o que representa um aumento de 4,1% em relação a 2012, índice que é superior à taxa de crescimento populacional no país no período, que foi de 3,7%. Os RSU possuem composição variável dependendo dos padrões socioeconômicos da população (BIDONE e POVINELLI, 1999), com a presença de diversas substâncias altamente nocivas ao meio ambiente e a saúde humana (PEREIRA et al, 2012).

Entre os diversos tipos de produtos descartados nos RSU estão as pilhas e baterias, elas estão presentes na maioria dos equipamentos eletrônicos tais como *smartphones*, *tablets*, *notebooks*, relógios, equipamentos de som, câmeras digitais, entre outros. Diariamente, milhões de pilhas e baterias são substituídas nos mais diversos equipamentos, o que faz com que a produção e o consumo delas aumentem cada vez mais, dados da ABINEE (2015) informam que o setor de pilhas e baterias cresceu 8,4% no último ano, sendo o único setor da indústria eletroeletrônica que apresentou resultados positivos, produzindo por ano mais de três bilhões de unidades.

De pequeno tamanho e aparência bastante inofensiva, as pilhas e baterias possuem em sua composição substâncias nocivas ao meio ambiente e a saúde humana, tais como mercúrio, cádmio, chumbo, lítio, níquel, cobalto e manganês (BRUM e SILVEIRA, 2011; CAIXETA, 2006; GOMES e MELO, 2006). Estudos desenvolvidos por Kemerich (2012) chamam atenção para os riscos de contaminação ambiental causados pelas pilhas e baterias. Reidler e Günter (2003) relatam que já na década de 1970 surgiram os primeiros estudos alertando para os riscos do descarte inadequado de pilhas e baterias.

De acordo com Gomes e Melo (2006) a maioria das pilhas e baterias usadas são descartadas no lixo comum, queimadas, lançadas em rios ou terrenos baldios contaminando os ecossistemas. Expostas as intempéries da natureza, a blindagem destes resíduos sofre os efeitos da corrosão o que permite a liberação das substâncias presentes no seu interior, principalmente os metais pesados que têm a propriedade de bioacumulação por meio da cadeia alimentar gerando efeitos tóxicos no organismo humano e de outros animais (KEMERICH et al, 2012).

De acordo com a norma NBR 10.004 da ABNT (2004), as pilhas e baterias usadas apresentam características de corrosividade, reatividade e toxidez, sendo classificadas como Resíduo Classe I - Perigoso. O CONAMA (2012) publicou as resoluções 257/1999 e 263/1999 tratando sobre o descarte das pilhas e baterias usadas que contenham mercúrio, chumbo e cádmio, posteriormente em 2008 foi lançada a resolução 401/2008 que regulamenta o descarte de todos os tipos de pilhas e baterias. A Política Nacional de Resíduos Sólidos- PNRS (BRASIL, 2010) Lei 12.305/2010 no inciso II do artigo 33 trata da implementação de sistemas de logística reversa para pilhas e baterias, responsabilizando fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes a fazerem o recolhimento destes produtos após o uso pelo consumidor, independente do serviço público de limpeza urbana. A lei estadual 15.084/2013 (PERNAMBUCO, 2013) dispõe sobre a obrigatoriedade da instalação de coletores de lixo eletrônico pelas empresas que comercializam pilhas, baterias e aparelhos eletrônicos de pequeno porte, estabelecendo multas para aqueles que descumprirem com o dispositivo legal.

Os meios de comunicação e as políticas públicas relacionadas ao setor ainda são ineficientes nas campanhas de alerta sobre os perigos associados ao descarte inadequado de pilhas e baterias usadas. O desenvolvimento sustentável, a melhoria na qualidade de vida da população, as preocupações com o meio ambiente, são temas que vêm sendo constantemente abordado pelos diversos setores da sociedade, no entanto ainda são descartadas por ano cerca de 800 milhões de unidades de pilhas e baterias, e deste total apenas 0,1% são recicladas (BRASIL, 2011).

Diante do exposto, este trabalho tem o objetivo de verificar qual a forma de descarte para as pilhas e baterias usadas, utilizadas pelos moradores da região central do município do Paulista-PE. Além de buscar identificar se os moradores tem conhecimento sobre a presença de substâncias perigosas nestes resíduos. Os resultados serão úteis para o desenvolvimento de ações e projetos de políticas públicas de educação ambiental no que se refere à logística reversa e preservação dos ecossistemas, no município estudado e em qualquer outro que apresente condições socioeconômicas, sanitárias culturais similares.



2. OBJETIVO

O presente artigo visa estudar as forma de descarte de pilhas e baterias usadas realizadas pelos moradores da região central do município do Paulista-PE, além de identificar o grau de conhecimento destes sobre a presença de substâncias perigosas nestes resíduos.

3. METODOLOGIA

Situado no nordeste do Brasil, próximo a Região Metropolitana de Recife capital do Estado de Pernambuco, a área em estudo faz parte do município de Paulista-PE, localizado na latitude 7°56'27" e longitude 34°52'22", distante 17 km, no litoral norte da capital pernambucana (figura 1, IBGE, 2015). De acordo com o IBGE (2010), o município ocupa uma área de 97,3 km², sua população é de 319 mil habitantes, totalmente concentrada na área urbana possuindo uma densidade demográfica de 3.286 hab/km².

Figura 1. Localização da área de estudo



Fonte: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Pernambuco>
http://www.observatoriodasmetropoles.ufrj.br/imagens/rm_recife.gif

De acordo com o CONDEPE/FIDEM (2007) a área pesquisada representa mais de 60% da população total do município o que corresponde a pouco mais de 191 mil moradores. Formada pelos bairros de Alameda, Arthur Lundgren I, Arthur Lundgren II, Aurora, Caetés I, Centro, Engenho Maranguape, Jaguarana, Jardim Paulista Alto, Jardim Paulista Baixo, Maranguape I, Maranguape II, Mirueira, Nobre, Paratibe, Sitio Fragoso e Vila Torres Galvão. Este trabalho foi desenvolvido a partir de uma pesquisa exploratória que segundo Gil (2008), tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, de modo a torna-lo mais explícito.

A área pesquisada está na região denominada "central", sendo que nesta residem mais de 60% da população do município, o que corresponde a 191.862 moradores (CONDEPE, 2007). Esta área é formada pelos bairros de Alameda, Arthur Lundgren I, Arthur Lundgren II, Aurora, Caetés I, Centro, Engenho Maranguape, Jaguarana, Jardim Paulista Alto, Jardim Paulista Baixo, Maranguape I, Maranguape II, Mirueira, Nobre, Paratibe, Sitio Fragoso e Vila Torres Galvão.

A pesquisa de campo ocorreu no período entre julho e dezembro de 2014, nos horários entre as 8 e as 17 horas. O tamanho da amostra foi estabelecido utilizando o programa oferecido pelo Netquest, com os critérios estatísticos de margem de erro de 5% e nível de confiança de 95%,



sendo de 384 residências. O n amostral desta pesquisa foi de 526 residências, estando acima da amostra pré-determinada em 142 residências (Tabela 1).

Tabela 1. Número de residências por bairro da região central do Município do Paulista, que fazem parte do n amostral.

Bairros	Entrevistados	
	Número	%
Alameda	30	5,7
Arthur I	30	5,7
Arthur II	30	5,7
Aurora	30	5,7
Caetés I	42	8,0
Centro Eng.	32	6,1
Maranguape	30	5,7
Jaguarana	30	5,7
Jardim Alto	30	5,7
Jardim Baixo	30	5,7
Maranguape I	32	6,1
Maranguape II	30	5,7
Mirueira	30	5,7
Nobre	30	5,7
Paratibe	30	5,7
Sítio Fragoso	30	5,7
Torres Galvão	30	5,7
Total	526	100

Elaborada pelo autor

A escolha das residências que foram objeto desta pesquisa partiu de uma escolha intencional, pois se dividiu a região estudada por bairros, em cada bairro foram escolhidas as duas ruas principais, ou seja, a rua que dá acesso ao bairro. Nestas ruas, localizou-se a primeira e a última casa, independente do lado escolhido. Caso estas casas estivessem fechadas, passou-se para a segunda casa ou para a penúltima, sucessivamente. Buscou-se entrevistar o chefe de família; na ausência deste, outro morador desta casa, desde que maior de 18 anos.

Para este trabalho de campo, foram recrutados os discentes do oitavo período do curso de Administração da Faculdade Joaquim Nabuco-Paulista, como atividade regular da disciplina de Gestão e Legislação Ambiental, que trabalharam de forma voluntária. Estes discentes tiveram



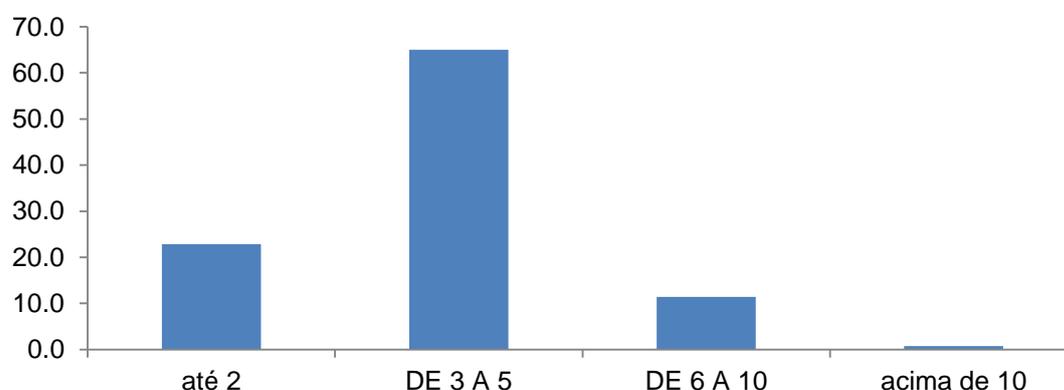
orientação temática a respeito de resíduos sólidos, além de haver uma orientação sobre a metodologia científica adotada nesta pesquisa e a estratégia a ser adotada na aproximação e abordagem para a aplicação do instrumento de pesquisa.

O instrumento de pesquisa foi formatado para identificar características socioeconômicas do entrevistado, por meio de questões objetivas e fechadas; assim como identificar o conhecimento deste relativo aos resíduos de eletroeletrônicos, com questões objetivas e subjetivas, fechadas e abertas. O processo de aplicação do instrumento de pesquisa ocorreu através de entrevista pautada pelas questões. Os dados coletados foram agregados por bairro em planilhas eletrônicas utilizando-se Microsoft Excel, para a análise de estatística descritiva.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

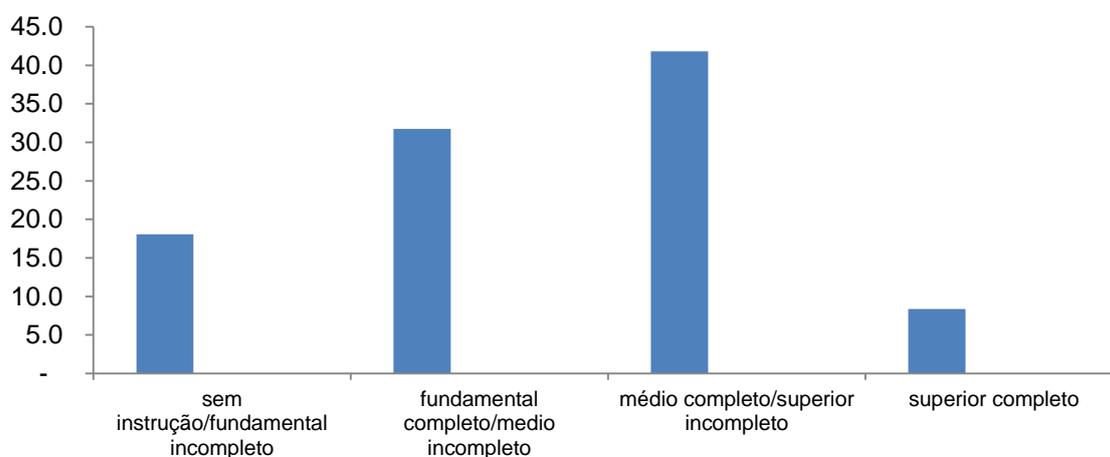
No que se refere à caracterização da população estudada, verifica-se que 87,8% das residências possuem até cinco moradores, apenas 11,4% das residências possuem entre seis e dez moradores (Gráfico 1).

Gráfico 1. Quantidade de moradores por residência (%)



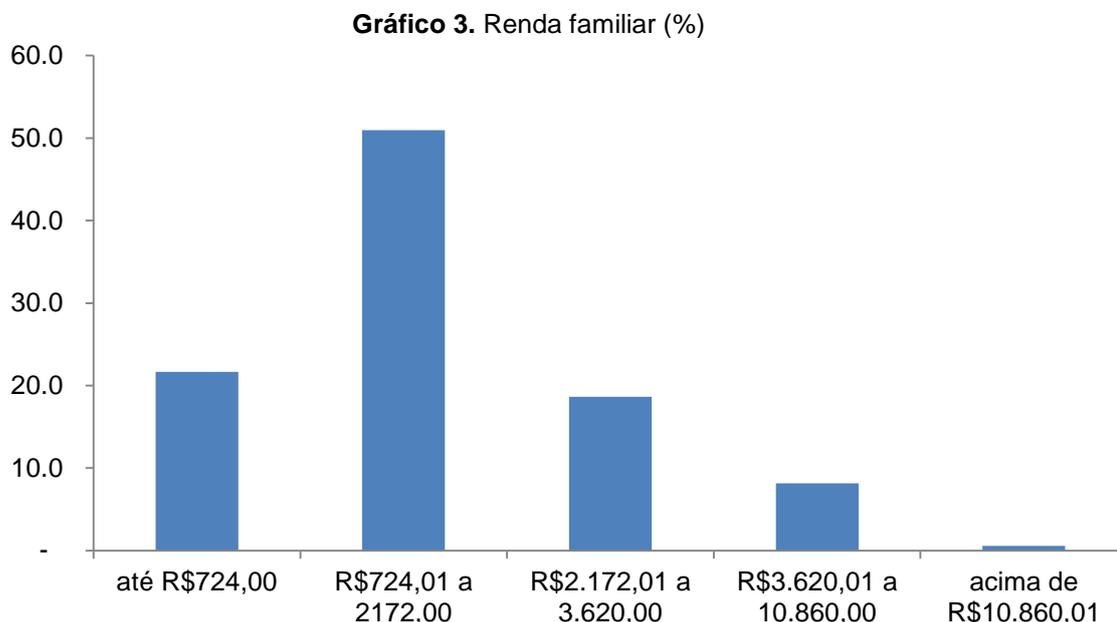
Verifica-se quanto ao nível de escolaridade que 8,4% dos moradores concluíram o ensino superior, enquanto que 49,8% não possuem o ensino médio completo (Gráfico 2).

Gráfico 2. Nível de escolaridade (%)

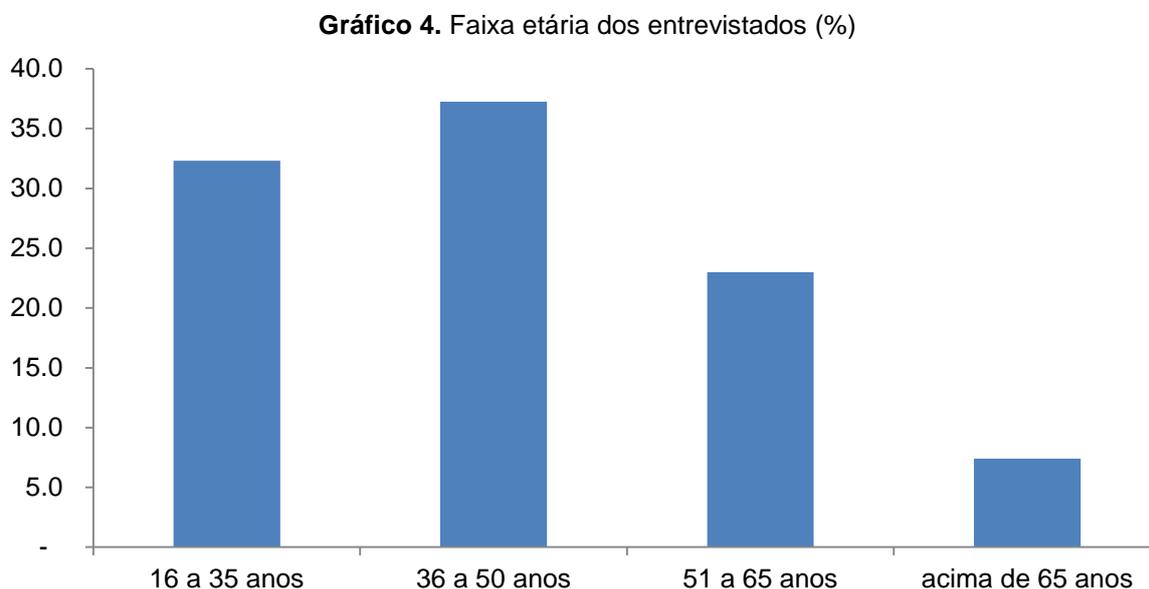




Com relação à renda familiar, 51,0% das famílias possuem renda entre R\$ 724,01 e R\$ 2.172,00 sendo que 21,6% das famílias recebem menos de R\$ 724,00 (Gráfico 3).



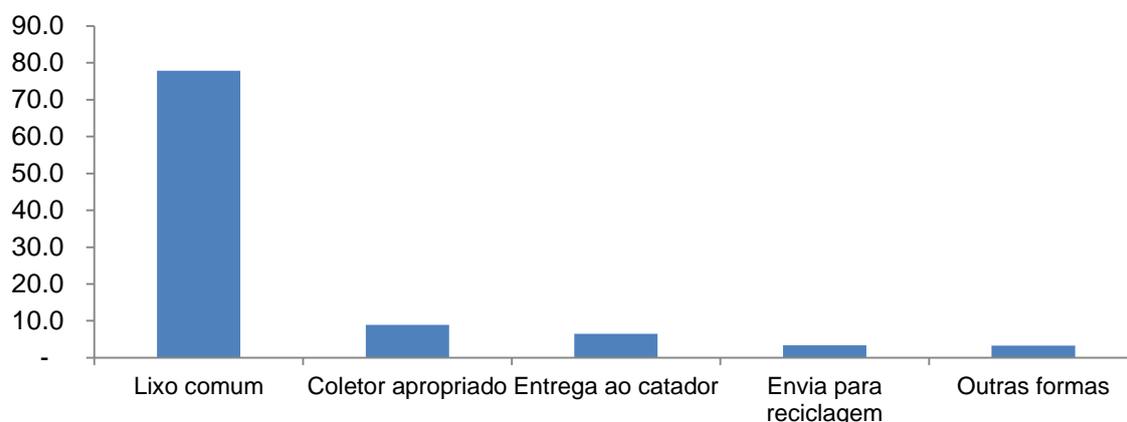
Estratificando-se a faixa etária dos entrevistados, observa-se que 69,6% possuem idade entre 16 e 50 anos e 7,4% possuem mais de 65 anos (Gráfico 4).



Os resultados apresentados revelam que 77,9% dos moradores entrevistados descartam as pilhas e baterias usadas no lixo comum, enquanto que 6,5% entregam aos catadores e 3,3% fazem outros tipos de descarte, significando que 87,7% dos moradores descartam estes resíduos de forma inadequada. (Gráfico 5).



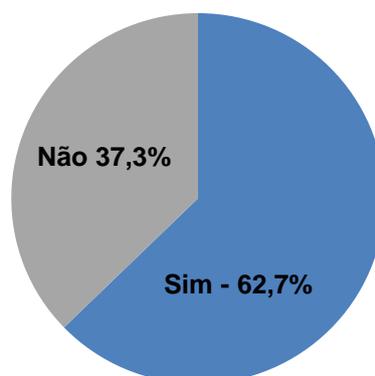
Gráfico 5. Formas de descarte de pilhas e baterias usadas (%)



Alguns moradores comentaram que não conhecem pontos de coleta para pilhas e baterias, razão pela qual descartam estes resíduos no lixo comum.

Questionados se tinham conhecimento sobre a presença de substâncias tóxicas na composição de produtos eletroeletrônicos, pilhas e baterias 62,7% dos moradores entrevistados afirmaram saber da presença destas substâncias nos resíduos destes produtos. (Gráfico 6).

Gráfico 6. Conhecimento sobre a presença de substâncias tóxicas nos resíduos de pilhas e baterias (%)



Os resultados apresentados estão acima dos encontrados por Brum e Silveira (2011) que pesquisando o descarte de pilhas e baterias nas escolas de ensino médio em São Vicente do Sul identificaram que 69% dos entrevistados destinam estes resíduos para o lixo comum. Estudos desenvolvidos por Kemerich et al (2012) no Rio Grande do Sul identificaram que 82% dos moradores fazem o descarte de pilhas e baterias no lixo comum e 18% fazem outros tipos de descarte.

Já Brejão e Silva (2012) mostraram que 72% dos entrevistados afirmam ter conhecimento sobre a presença de substâncias tóxicas nos resíduos eletroeletrônicos. Siqueira e Marques (2012) identificaram que 44,5% dos entrevistados foram capazes de citar pelo menos um composto perigoso presente em resíduos eletroeletrônicos, no entanto a amostra pesquisada possuía nível de escolaridade mais elevado que a amostra deste estudo. Martins et al (2013) afirmam que a maioria das pessoas tem conhecimento sobre a toxidez dos resíduos mas não adotam práticas adequadas para o descarte. Caixeta (2006) verificou que 85% dos vendedores de lojas que comercializam equipamentos de telefonia celular na região do plano piloto de Brasília já recomendaram aos clientes para não jogarem as baterias no lixo comum.



Brum e Silveira (2011), pesquisando estudantes do ensino médio, verificaram que 36% e 46%, consecutivamente, dos entrevistados, declararam não ter conhecimento sobre a composição das pilhas e baterias, nem ter conhecimento dos problemas que a contaminação por produtos como mercúrio, cobre e chumbo pode causar à saúde humana. Mantuano et al (2011) afirmam que a presença de metais pesados nas pilhas e baterias dificulta o tratamento do lixo nos aterros sanitário e a incineração pode causar contaminação atmosférica. Barbieri (2011) alerta para o fato de que o descarte destes resíduos no lixo comum contamina “os mananciais e aquíferos acumulando-se nos organismos e afetando a cadeia alimentar podendo inclusive chegar ao ser humano”. Estudando resíduos de equipamentos eletroeletrônicos, que também possuem metais pesados em sua composição, Bastos et al (2011) relatam que algumas das substâncias presentes nestes resíduos são acumulativas e podem causar graves danos ao ecossistema e ao ser humano.

As resoluções 257/1999, 263/1999 e 401/2008 do CONAMA (2012) tratam sobre a composição e o descarte de pilhas e baterias. O caput do artigo 33 da Lei 12.305/2010 (BRASIL, 2010) Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelece que os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes devem implantar sistemas de logística reversa para coleta de alguns resíduos, inclusive pilhas e baterias. A Lei 15.084/2013 (PERNAMBUCO, 2013) do Estado de Pernambuco dispõe sobre a obrigatoriedade de instalação de coletores de lixo eletrônico pelas empresas que comercializam pilhas, baterias e aparelhos eletrônicos de pequeno porte.

Muito moradores desconhecem a existência destes dispositivos legais, questionamos se os coletores não existem e não são divulgados ou na realidade comerciantes estão descumprindo a lei e não estão instalando os equipamentos, seja por desconhecem a exigência legal ou por que existe uma deficiência por parte dos órgãos públicos responsáveis por fiscalizar a instalação. O que está de acordo com Milanez e Bührs (2009) ao dizer que “não foi possível verificar se as resoluções levaram as empresas a adotar tecnologias preventivas”. Para justificar a colocação dos resíduos no lixo comum, alguns moradores afirmam que não conhecem pontos de coleta adequados ou que estes ficam distantes de sua residência. Mantuano et al (2011) afirmam que os sistemas de divulgação para o recolhimento de pilhas e baterias são deficientes. Pesquisas realizadas por Nishiwaki e Steuer (2014) estudando o descarte de aparelhos de celular encontraram resultados semelhantes.

Milanez e Bührs (2009) concluíram que “as agências ambientais não possuem recursos para garantir que as empresas estejam cumprindo suas responsabilidades”. Os meios de comunicação não estão atingindo a população no sentido de orientar quanto às formas corretas de descarte e o poder público está carente de estrutura para fiscalizar a aplicação da lei. Xavier (2014) estima que no município do Paulista-PE, região da nossa área de estudo, apenas 5% dos resíduos eletroeletrônicos é recolhido e tem destinação final ambientalmente adequada.

Brejão e Silva (2012) concluíram que o curto tempo na troca de equipamentos eletroeletrônicos aumenta o impacto ambiental devido ao alto consumo para reposição. Sant’Anna et al (2014) afirma que a maior geração de resíduos está associada a obsolescência planejada dos produtos, o crescimento do consumo e as deficiências do Estado na gestão dos resíduos. As tecnologias adequadas para o tratamento dos resíduos de pilhas e baterias é pouco desenvolvida no Brasil (MANTUANO et al., 2011).

5. CONCLUSÃO

O grau de conhecimento sobre a presença de substâncias tóxicas na composição das pilhas e baterias não se configura em fator limitante para um ajuste do comportamento da população no sentido de realizar um descarte de forma correta e consciente. Tal comportamento não está vinculado ao grau de escolaridade nem de renda financeira auferida. Mesmo que haja a instalação de coletores para o recolhimento de pilhas e baterias, respondendo a exigências legais, para a efetivação do comportamento do uso deste equipamento se faz necessária campanhas para que a



população conheça e reconheça a finalidade e os potenciais danos a saúde e ao meio ambiente da disposição inadequada dos resíduos eletroeletrônicos.

A variedade de substâncias tóxicas presentes na composição das pilhas e baterias usadas, associados ao aumento do volume de produção e o descarte inadequado, justificam o desenvolvimento de novos estudos para averiguar a influência destes resíduos sobre os ecossistemas e as relações com a saúde humana e a qualidade ambiental. O desenvolvimento de trabalhos educativos que esclareçam para a sociedade a presença de substâncias tóxicas nestes resíduos. Os impactos ambientais causados pelo descarte inadequado e as enfermidades provocadas pelo contato com estes componentes, precisam entrar na pauta das iniciativas de melhoria das condições socioambientais da população, associadas a um amplo e contínuo programa de educação ambiental.

É necessário que sejam exigidos dos responsáveis pela cadeia produtiva das pilhas e baterias e dos órgãos públicos relacionados à área ambiental, um maior esforço no sentido de alertar a população sobre os riscos causados pelo descarte inadequado destes resíduos. Também exigir das empresas envolvidas na cadeia produtiva das pilhas e baterias instalação e divulgação dos pontos de coleta como determina a lei. Sendo a destinação final do material coletado verificada pelos órgãos ambientais quanto a destinação final.

REFERÊNCIAS

ABINEE Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletroeletrônica. Produção física do setor recua 21,8% no mês de abril. Disponível em <<http://www.abinee.org.br/noticias/com423.htm>> acesso em: 19/06/2015.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10004: Resíduos sólidos, classificação. 2ed. 77p. São Paulo. 2004.

ABRELPE Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2013. São Paulo, 2014. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2013.pdf>>. Acesso em: 19 mai. 2015.

BARBIERE, J. C. Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos. 3 ed. São Paulo: Saraiva, 2011.

BASTOS, N. S.; SILVA, L. M. S.; GUERINO, R.D. S. Lixo eletrônico e a contribuição da população com o meio ambiente em Presidente Prudente. Colloquium Exactarum, Presidente Prudente, v. 3, n. 1, p. 34-39, 2011.

BIDONE, F.R.A.; POVINELLI, J. Conceitos básicos de resíduos sólidos. São Carlos: EESC/Universidade de São Paulo, 109p., 1999.

BRASIL. Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos. 2. ed. Brasília : Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2012.

BRASIL. Portal Brasil. País já recolheu 8 milhões de pilhas e baterias. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2011/08/pais-ja-recolheu-8-milhoes-de-pilhas-e-baterias>>. Acesso em: 22/06/2015.

BREJÃO, A. S.; SILVA, M. L. P. Análise Preliminar do Descarte de Equipamentos Eletrônicos pelos Consumidores: Um Desafio para o Cumprimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRs. In: VII Workshop de Pós-Graduação e Pesquisa do Centro Paula Souza, São Paulo, 2012.



BRUM, Z. R.; SILVEIRA, D. D. Educação ambiental no uso e descarte de pilhas e baterias. Revista Eletrônica em Gestão e Tecnologia Ambiental, Cascavel, v.2, n.2, p.205-213, 2011.

CAIXETA, D. M. Consumo e comportamento pró-ambiental: estudo de baterias de celular usadas em Brasília. Série: Textos de Alunos de Psicologia Ambiental, Brasília, n. 10. 2006.

CONAMA Conselho Nacional do Meio Ambiente Resoluções do CONAMA: Resoluções vigentes publicadas entre setembro de 1984 e janeiro de 2012. / Ministério do Meio Ambiente. Brasília: MMA, 2012.

CONDEPE-FIDEM (Agencia Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco) 2011. Disponível em: <http://www2.transparencia.pe.gov.br/c/document_library/get_file?p_l_id=98754&folderId=285763&name=DLFE-16160.pdf>. Acesso em: 26 dez. 2013.

GOMES, A. C. L.; MELO, S. R. Pilhas e efeitos nocivos. Arq Mudi, Maringá, vol.10 n.3, p.10-15, 2006.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). IBGE. 2011. Censo Demográfico 2010. Disponível em: <www.ibge.gov.br/censo2010>. Acesso em: 26 dez. 2013.

KEMERICH, P. D. C.; MENDES, S. A.; VORPAGEL, T. H.; PIOVESAN, M. Descarte indevido de pilhas e baterias: a percepção do problema no Município de Frederico Westphalen – RS. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, Cascavel, v.8 n.8, p. 1600-1688, 2012.

MANTUANO, D. P.; ESPINOSA, D. C. R.; WOLF, E.; MANSUR, M. B.; SCHWABE, W. K. P. Pilhas e baterias portáteis: legislação, processos de reciclagem e perspectivas. Revista Brasileira de Ciências Ambientais, n.21, p1-13, 2011.

MARTINS, L. F. B; DE BORTOLI, L. A.; SILVA, P. N.; OLIVEIRA, E. L.; ZANOLLA, T. Lixo eletrônico: uma questão ambiental. In: Anais IV Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. Salvador, 2013.

MILANEZ, B.; BÜHRS, T. Capacidade ambiental e emulação de políticas públicas: o caso da responsabilidade pós-consumo para resíduos de pilhas e baterias no Brasil. Revista de Planejamento e Políticas Públicas, São Paulo, n. 33, 2009.

NASCIMENTO NETO, P.; MOREIRA, T. A. Política Nacional de Resíduos Sólidos reflexões acerca do novo marco regulatório nacional. Revista Brasileira de Ciências Ambientais, n. 15, p.10-19, 2010.

NISHIWAKI, A. A. M.; STEUER, I. R. M. Análise da percepção dos consumidores sobre a responsabilidade no descarte de celulares no município de Recife, Pernambuco. In: El-Deir, S. G. Resíduos sólidos: perspectivas e desafios para a gestão integrada. Recife, EDUFRPE, 2014.

PEREIRA, A. S.; WELZEL, A.; SANTANA, D. V. M. Logística reversa aplicada a resíduos eletroeletrônicos: estudo de caso. In: VIII CONVIBRA Administração, Congresso Virtual Brasileiro de Administração. <<http://www.convibra.com.br>>, 2012.

PERNAMBUCO Lei 15.084 Dispõe sobre a obrigatoriedade de instalação de coletores de lixo eletrônico pelas empresas que comercializam pilhas, baterias e aparelhos eletrônicos de pequeno porte e dá outras providências. Diário Oficial do Estado de Pernambuco, 7 de set 2013.

RESÍDUOS SÓLIDOS E MUDANÇAS CLIMÁTICAS



15 a 17
junho de 2016
Porto Alegre, RS



REIDLER, N. V. M. 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, 2003.

SANT'ANNA, L. T.; MACHADO, R. T. M.; BRITO, M. J. Os resíduos eletroeletrônicos no Brasil e no exterior: diferenças legais e a premência de uma normatização mundial. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, São Paulo, v.8, n.1, p.37-53, 2014.

SIQUEIRA, V.; MARQUES, D. H. F. Gestão e descarte de resíduos eletrônicos em Belo Horizonte: algumas considerações. *Caminhos de Geografia*, Uberlândia v. 13, n. 43, p. 174–187, 2012.

XAVIER, L. H. Resíduos eletroeletrônicos na região metropolitana do Recife (RMR): guia prático para um ambiente sustentável / Lúcia Helena Xavier, Rosineide Vieira, Alexsandro Diniz Soares, Rodrigo Pessoa Medeiros, Adriana Martins, Maria Cireno Silveira, Pyetro Ferreira. 1ª ed. Recife: Ed Massangana, 2014.

Apoio acadêmico

ESCOLA
POLITÉCNICA
UNISINOS

UNISINOS

Universidade de Brasília

ilacis | Lab. de Ambiente Construído
Inclusão e Sustentabilidade
FAU | CDS | FGA | UnB

BIMTECH
BIRLA INSTITUTE
OF MANAGEMENT TECHNOLOGY