

## DIAGNÓSTICO DA DESTINAÇÃO DE PILHAS E BATERIAS RECARREGÁVEIS – ESTUDO DE CASO

Eduardo Antonio Maia Lins (\*), Etineide José Alexandre de Lima, Andréa Cristina Baltar Barros, Adriane Mendes Vieira Mota, Maria Clara Pestana Calsa

\*Universidade Católica de Pernambuco – UNICAP / Instituto Federal de Pernambuco – IFPE – Campus Recife, [eduardomaialins@gmail.com](mailto:eduardomaialins@gmail.com).

### RESUMO

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), pela resolução nº 401/2008 e 424/2010, prevê a necessidade de gerenciamento ambiental de pilhas e baterias, em especial as que contenham na composição metais pesados, no que tange à coleta, reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final, para minimizar os impactos negativos causados ao meio ambiente. Este trabalho teve como finalidade avaliar as medidas tomadas pelas indústrias/comerciantes, no esclarecimento junto aos consumidores sobre o descarte adequado de pilhas e baterias recarregáveis, e propor um aplicativo de celular, para informar à população sobre os impactos negativos desses resíduos à saúde e ao meio ambiente e os pontos de coleta em Recife-PE. Para isso, foi consultada a legislação pertinente ao assunto, bem como informações nas empresas que produzem e coletam pilhas e baterias em Recife, para verificar a destinação e se há logística reversa desses resíduos, conforme especifica a lei. A população também foi consultada por pesquisa online, com o intuito de averiguar o nível de conhecimento quanto à periculosidade desses resíduos e se são descartados corretamente. Foi apresentada uma proposta de projeto de aplicativo para colaborar com a população, identificando os postos de coleta e informações importantes sobre os impactos desses resíduos, uma vez que ficou evidente a falta de conhecimento da população sobre esse assunto. Observou-se que maioria desses resíduos, principalmente as pilhas, ainda é descartada de forma irregular, devido à falta de informação de grande parcela da população, quanto ao descarte adequado e aos postos de coleta e ao suporte deficiente das empresas produtoras.

**PALAVRAS-CHAVE:** Resíduos Perigosos, Tratamento, Destinação.

### 1. INTRODUÇÃO

O Brasil produz anualmente, cerca de 1,2 bilhões de pilhas por ano, isso representa um consumo de aproximadamente seis unidades/habitante. O crescente uso de eletroeletrônicos explica essa demanda.

Os primeiros avisos referentes a descartar pilhas usadas como os resíduos comuns apareceram no final da década de 1970. Ao término da década de 1980, em alguns países europeus, manifestou-se o temor em relação aos riscos que a disposição imprópria desses resíduos representava, o que gerou a procura de mecanismos para seu gerenciamento, almejando minimizar os riscos sanitários e ambientais. Até 1985, todas as pilhas, com exceção as de lítio, continham mercúrio metálico - um metal pesado, não biodegradável, extremamente tóxico à saúde e ao ambiente.

Com o surgimento do transistor e dos diversos equipamentos movidos à bateria, foram sendo desenvolvidos novos tipos de pilhas e baterias. A alta potência de alguns tipos deve-se à presença em sua composição, além de metais pesados, de outros aditivos potencialmente perigosos à saúde e ao ambiente. As novas tecnologias trouxeram consigo novas indagações ambientais e sanitárias a serem analisadas que, na atualidade, que são amplamente discutidas e estudadas no mundo fabril.

No Brasil, as pilhas e baterias recarregáveis são descartadas diretamente no lixo comum, por falta de conhecimento dos riscos que representam à saúde humana e ao ambiente, ou por ausência de alternativa de descarte. Tais produtos possuem em sua composição metais pesados como cádmio, mercúrio, níquel, chumbo, potencialmente perigosos à saúde. Esses metais têm grande potencial bioacumulativo, ou seja, depositam-se no organismo, afetando funções orgânicas vitais, ou ainda podem contaminar os aquíferos freáticos, prejudicando a qualidade desses meios e seu uso posterior como fontes de abastecimento de água e de produção de alimentos.

A respeito da questão da contaminação ambiental por pilhas e baterias usadas, nada era cogitado no Brasil até o início da década de 1990. Porém, a partir 1999, o país possui legislação exclusiva que discorre sobre pilhas e baterias que contêm mercúrio, chumbo e cádmio (CONAMA 257/99), sendo substituída pelo CONAMA 401/2008 e complementada pelo CONAMA 424/2010. Porém, embora legal, essencial e em vigor, apresenta algumas inconsistências para solucionar, de forma prática, o problema do descarte inapropriado desses resíduos. Desde sua publicação, houve muitas informações contraditórias.

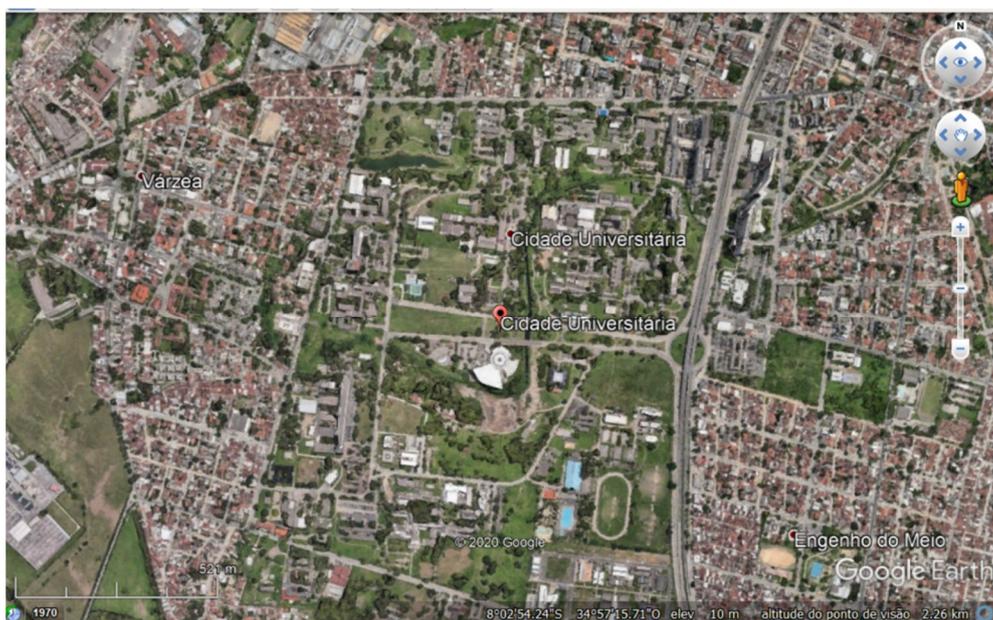
De um lado estão as empresas, que não deveriam apenas se preocupar com as sanções impostas pela legislação vigente, mas utilizar a logística reversa para agregar valor à imagem perante o mercado consumidor e como ferramenta de promoção da sustentabilidade. Do outro lado, a população que não tem informação dos riscos que o descarte de pilhas e baterias recarregáveis possa oferecer à saúde e ao meio ambiente.

Este trabalho teve por objetivo apresentar a realidade da destinação de pilhas e baterias pela população moradora do bairro da Cidade Universitária (CDU), na cidade de Recife-PE, analisando o nível de conhecimento da população a respeito. Foi proposto também um aplicativo acessível à população, com informações sobre postos de coleta e sobre os riscos desse tipo de resíduo, se descartado incorretamente.

## 2. METODOLOGIA

### 2.1 Área de Estudo

A Cidade Universitária limita-se com os seguintes bairros: Engenho do Meio, Iputinga, Várzea e Curado (Figura 1). O bairro é um dos menos populosos do Recife: segundo o Censo IBGE, em 2000 a Cidade Universitária tinha uma população de apenas 541 habitantes. Seu IDH em 2000 era de 0,858.



**Figura 1. Bairro da Cidade Universitária, Recife, PE. Fonte: Google Earth (2020).**

O bairro ocupa uma área de 1,60 quilômetro quadrado e, além da estrutura do campus da UFPE (hospital, bibliotecas, centros de pesquisa) e do Campus Recife do Instituto Federal de Pernambuco (IFPE), abriga o gigantesco edifício da Sudene (Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste), o qual hoje também é parte do patrimônio da UFPE.

### 2.2. Coleta de dados

Foi realizada uma entrevista qualitativa com 321 habitantes, com formulário de pesquisa eletrônico em março de 2017, contendo nove questões referentes ao comportamento e o conhecimento quanto ao descarte de pilhas, o universo representativo considerado foi de 91 habitantes onde foi observado o comportamento quanto ao descarte. Foram realizadas entrevistas via e-mail.

Para o grau de confiança de 90% e estimativa de erro de 5%. Aplicou-se a seguinte fórmula:

$$N = 541;$$

$$Z_{\alpha/2} = 1,645;$$

$$E = 5\% = 0,05$$

$$N = 0,25 \times 541 \times (1,645)^2 / 0,25 \times (1,645)^2 + (541) \times (0,05)^2$$

$$N = 365,99 / (2,71 + 1,3525) = 90,1 \text{ ou } 91 \text{ entrevistados seriam necessários.}$$

### 2.3. Análise dos dados

Os dados coletados na pesquisa, como o comportamento dos consumidores em relação ao descarte, bairro onde reside, renda familiar, foram tabulados no Microsoft Excel a fim de quantificar a experiência dos consumidores quanto ao descarte de pilhas.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, verificou-se que os participantes tinham faixa etária entre 19 e maiores de 51 anos, sendo a maioria do sexo masculino, com renda variando entre dois e dez salários mínimos. Também pôde-se observar que não há esclarecimento junto ao consumidor e sim um modo figurado de que o descarte deve ser feito em recipientes disponibilizados a destinação desse resíduo (quando o estabelecimento possui). Percebeu-se que os consumidores não estão perceptíveis a essa logística. Por sua vez as indústrias afirmam que nas embalagens já existem as informações devidas ao descarte e destinação.

Através de entrevista, foi constatado que ainda há muito que se trabalhar e esclarecer sobre a destinação destes resíduos. Constatou-se que muito dos entrevistados não tem o costume de ler o que há escrito nas embalagens que compõe pilhas e baterias recarregáveis, apesar de perceber que as informações poderiam ser mais claras, atentando a população sobre os seus compostos químicos.

Evidenciou-se também que além do descarte, a data de validade das pilhas também não era verificada, dando a impressão que só poderia contar a partir da abertura da embalagem. Por esse motivo ainda acontece à perda de eletroeletrônicos, devido a incidentes, ocorrendo vazamento em seu compartimento alimentador de pilha, uma vez acontecido perda total do eletro eletrônico na maioria das vezes.

É importante salientar que há consumidores com limitações como: pessoas com deficiência visual, por não se perceber nem ao menos informações em braile, facilitando assim o entendimento para uso de demais informações de uma pessoa sem deficiência alguma, sem deixar de mencionar consumidores que ainda tem por limitação o analfabetismo, que em Pernambuco tem o índice 16,73% dos analfabetos brasileiros (IBGE/2010), e que também se tornam um consumidor/refém, sem informação por não ter nada e nenhum dispositivo (leitor de embalem com voz), que o informe o que está comprando.

O Comportamento dos consumidores evidencia que 36,6% da população analisada descartam pilhas diretamente no meio ambiente, como resíduo comum; 27,9% armazenam nas próprias residências, 11% devolvem ao estabelecimento o qual comprou as pilhas e 0,6% descartam diretamente no meio ambiente. Um percentual de 23,8% tem outros destinos, como recipientes nas empresas em que trabalham ou descartam o aparelho danificado na maioria das vezes pelo vazamento das pilhas (Figura 2).



Figura 2. Gráfico do Comportamento da população da CDU. Fonte: Os autores.

De acordo com Martins & Souto (2020), em seu estudo acerca do conhecimento de postos de coleta, pode-se apontar o possível principal motivo de o descarte de pilhas e baterias não ser realizado, visto que 49% dos participantes do levantamento não tinham conhecimento de nenhum posto de coleta. Também se verificou que, apesar de ser considerado resíduo perigoso, as pilhas vão parar em aterros sanitários ou mesmo no meio ambiente, sendo fonte de contaminação por metais pesados, conforme observado também pelos autores Wolff e Conceição (2000).

De acordo com Chapin (2011), quanto a frequência com que os usuários realizam trocas de pilhas e baterias, ao se comparar com a frequência do seu descarte, pode-se perceber que apesar de as pessoas realizarem trocas relativamente frequentes, um descarte frequente não é realizado, o que indica que acontece um acúmulo de pilhas e baterias nas residências.

#### 4. CONCLUSÕES

Ficou evidente nesse estudo que a população do bairro não atende em sua totalidade à legislação, a qual ainda é ineficiente quanto à fiscalização dos parceiros e pontos de coleta. Por outro lado, é notória a desinformação da população quanto aos pontos de coleta, destinação e riscos que os metais presentes nas pilhas oferecem à saúde e ao meio ambiente.

É necessário um trabalho forte conscientização da sociedade a respeito dos males causados pelos metais pesados, que se apresentam de difícil detecção pelo sistema de saúde, enquanto epidemia. E que a principal causa advém do descarte impróprio e que mesmo em cidades com coleta seletiva o destino são os aterros sanitários e lixões.

Deve-se incentivar a pesquisa sobre processos de reciclagem de pilhas e propor uma política exclusiva para o seu descarte, uma vez que a legislação vigente se mostra ineficiente, beneficiando, por falta de fiscalização, os fabricantes.

A utilização da grande mudança de hábitos dos brasileiros nos últimos anos, a respeito da conectividade e informação na palma da mão, a favor da disseminação dos conceitos de preservação, logística verde e pontos de coleta por meio de aplicativo de celular pode ser uma ferramenta de grande valia.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - **NBR 10004: Resíduos sólidos-classificação**, 2004.
2. BRASIL. Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente, **Conama n. 257, de 30 de junho de 1999**, Brasília, publicada no DOU de 22 de julho de 1999.
3. BRASIL. Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente, **Conama n.401, de 4 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, Brasília, publicada no DOU n. 215, de 5 de novembro de 2008, seção 1, p. 108-109.
4. BRASIL. Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente, **Conama n.424, de 23 de abril de 2010**. Revoga o parágrafo único do art. 16 da Resolução nº 401/2008, Brasília, publicada no DOU n. 76, p. 113.
5. CHAPIN, J.; WU, A.; WANG, C. **Study of aging effects on safety of 18650-type LiCoOx cells**. 2011. Disponível em: [https://www.nasa.gov/sites/default/files/atoms/files/06\\_ul\\_battery\\_aging\\_research\\_2011\\_nasa\\_workshop.pdf](https://www.nasa.gov/sites/default/files/atoms/files/06_ul_battery_aging_research_2011_nasa_workshop.pdf). Acesso em 22 de junho de 2017.
6. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – Recife » Infográficos: Dados gerais do município <<http://cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?codmun=261160>> Acesso em 17 abr. 2017.
7. MARTINS, J. C. S.; SOUTO, N. P. B. Descarte de pilhas e baterias: avaliação do conhecimento de uma comunidade acadêmica sobre a resolução Conama nº 401/08. **Braz. J. of Develop.**, Curitiba, v.6, n.4, p.19347-19356, 2020.
8. REIDLER, N. M. V. L.; GÜNTHER, W. M. R. **Impactos ambientais e sanitários causados por descarte inadequado de pilhas e baterias usadas**. In: XXVIII CONGRESSO INTERAMERICANO DE ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA, 28., 2002, Cancun, Mex. p. 2 - 9.
9. ROMANOSKI, M.; BERNABOU, J. E. Química Volume Único. São Paulo, 2003. Ed. Atual. p.307.
10. WOLFF, E.; CONCEIÇÃO, S. V. **Resíduos sólidos: a reciclagem de pilhas e baterias no Brasil**. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/EBEGEP2001\\_TR104\\_0146.PDF](http://www.abepro.org.br/biblioteca/EBEGEP2001_TR104_0146.PDF)> . Acesso em: 26 mar. 2017.