**ANALISE DO GERENCIAMENTO DE BATERIAS EM ASSISTÊNCIAS TÉCNICAS DE APARELHOS CELULARES NA ÁREA CENTRAL DE SANTARÉM, PARÁ, BRASIL**

Aline de Matos Soares\*, Cristiane Lobatos dos Santos, Heloína Pimentel de Sousa, Antônio do Socorro Ferreira Pinheiro

\*Universidade Federal do Oeste do Pará, Graduanda em Gestão Ambiental, e-mail: alinematos297@gmail.com

**RESUMO**

O crescimento na geração dos resíduos de aparelhos celulares é decorrente principalmente da revolução tecnológica dos últimos anos que produz equipamentos em larga escala. Isto resulta em um aumento na quantidade e diversidade de modelos, que por se tornarem rapidamente obsoletos, têm uma vida útil cada vez menor. Neste contexto, o presente estudo objetivou analisar o gerenciamento de resíduos provenientes de aparelhos celulares (baterias, placas, entre outros), de lojas de Assistência Técnica e Manutenção na área central de Santarém, visando: quantificar lojas geradoras destes tipos de resíduos e investigar sobre suas políticas de gerenciamento. A pesquisa teve uma abordagem quali-quantitativa para a coleta de informações, obtidas por meio de entrevistas e aplicação de questionários, assim como, pesquisa bibliográfica. Os resultados evidenciaram que vem crescendo o número de Assistênciaes técnicas de aparelhos celulares na área central da cidade, e que o gerenciamento dos resíduos nas mesmas ainda é precário, sendo necessário nitidamente a implementação de gerenciamento eficiente, principalmente definição de políticas para minimização de potenciais impactos ao meio ambiente e à saúde, considerando todo o ciclo de vida do produto e sua produção sustentável, e então usar esses resíduos como recursos que tem mercado e preço.

**PALAVRAS-CHAVE:** Gerenciamento, Assistênciaes técnicas, Reaproveitamento, Baterias.

**ABSTRACT**

The growth in the generation of cell phone waste is due mainly to the technological revolution of the last years that produces equipment in large scale. This results in an increase in the quantity and diversity of models, which become rapidly obsolete, have a diminishing service life. In this context, the present study aimed to analyze the management of waste from cellular devices (batteries, boards, among others), of Technical Assistance and Maintenance stores in the central area of Santarém, aiming to: quantify stores generating these types of waste and investigate management policies. The research had a qualitative-quantitative approach for the collection of information, obtained through interviews and questionnaires, as well as bibliographic research. The results showed that there is a growing number of technical assistive devices in the central area of the city, and that waste management is still precarious, with the need for efficient management, especially the definition of policies to minimize potential impacts the environment and health, taking into account the entire product life cycle and its sustainable production, and then use these wastes as resources that have market and price.

**KEY WORDS:** Management, Technical Assistance, Reuse, Batteries.

**INTRODUÇÃO**

Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REE) consiste em uma expressão generalizada que engloba as variadas formas de equipamentos eletroeletrônicos que não são mais utilizados por seus proprietários, ou que sejam aparelhos danificados, quebrados ou que não tenham mais utilidade (WIDMER et al, 2005). Aparelhos eletroeletrônicos, em um primeiro momento, não expõem complicações para quem os utiliza, somente após tornarem-se obsoletos ou estragarem é que podem prejudicar o meio ambiente e a saúde humana. Esses acessórios tornaram-se preocupação ambiental devido à grande quantidade descartada periodicamente no mundo inteiro que exigem ações apropriadas ao crescimento tecnológico que oportunizam (AFROZ, et al., 2013). Há estimativa da produção per capita de REEE no Brasil com crescimento acentuado no período de 2008 com de 3,8 kg, subindo para 7 kg em 2014 (SOUZA et al., 2016).

Em 2010, foi aprovada e sancionada a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), expressa Lei nº 12.305, a qual aborda um conjunto de ações voltadas à gestão e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos, lei essa, inovadora por ser a primeira a tratar sobre os resíduos eletroeletrônicos e seus componentes, antes disso via-se resoluções como a do Conselho Nacional do Meio Ambiente Resolução nº 257/99, que determina que após o esgotamento energético das pilhas, estas deverão ser entregues pelos usuários aos estabelecimentos que as comercializam ou à rede de assistência técnica autorizada, para encaminhamento aos fabricantes ou importadores, visando à adoção de procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente

adequada (BRASIL, 1999a); a mesma precisou ser complementada ao não dispor sobre alguns tipos de pilhas, e assim veio a emissão da resolução complementar, de nº 293/99, que inclui pilhas miniatura e botão (BRASIL, 1999b). Em 2008, ambas resoluções foram substituídas pela Resolução nº 401, que estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado (BRASIL, 2008).

A indústria que mais cresce nos países industrializados, segundo dados da UNEP (*United Nations Environmental Programme*) é o setor tecnológico. Paralelamente, esta nova tecnologia produzida é capaz de gerar em torno de 20 a 50 milhões de toneladas de resíduos eletroeletrônicos em todo o mundo (UNEP, 2006), o que acarreta inúmeros riscos ao meio ambiente e à saúde humana (SCHWARZER et. al. 2005).

O crescente aumento da população, aliado ao crescimento de geração de resíduos sólidos, torna-se um grande desafio para a sociedade, principalmente em países subdesenvolvidos (SELPIS et. al., 2012). A produção e o consumo acelerado de novos produtos eletroeletrônicos vêm gerando uma gama de “resíduos”, principalmente, em decorrência da revolução tecnológica dos últimos anos que produz equipamentos em larga escala, com muitas utilidades. Isso leva a um aumento na quantidade e diversidade de equipamentos, que rapidamente caem em desuso, representando hoje uma “gama” significativa dos resíduos descartados. (TRIGO et al., 2013).

Dessa forma, além de facilitarem a vida de quem os usufrui, os equipamentos eletroeletrônicos necessitam, em alguns casos, de reparos em uma assistência técnica especializada para prolongar a vida útil. As vantagens em utilizar-se uma assistência técnica especializada estão justamente no compartilhamento de informações técnicas entre fabricante e assistência através de cursos gratuitos de aperfeiçoamento para reparos, assessoria jurídica e técnica constante realizada por parte de fiscais do próprio fabricante, materiais, peças e acessórios originais, entre outros (SEBRAE, 2014). Após encaminhamento para assistência técnica, no momento em que um equipamento eletrônico danificado passa por todas as possibilidades de reutilização, conserto e atualização, pode-se afirmar que estes produtos são considerados resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (ABDI, 2012).

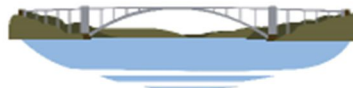
Compreender o ciclo de vida de um produto que se utiliza de baterias é conhecer o projeto desenvolvido, iniciando pela escolha das matérias primas, apreciando o processo de beneficiamento, identificando os pontos de venda onde é comercializado e os pontos de recebimento destes resíduos orientando os consumidores sobre as melhores práticas acerca, principalmente, do encaminhamento pós-consumo do produto. É importante que haja a conscientização daqueles que, direta ou indiretamente, estão envolvidos no ciclo de vida destas baterias, seja como consumidor, produtor, distribuidor, catador, organizações privadas e governamentais.

Segundo Xavier e Correa (2013), com o aumento e a necessidade da inclusão de fatores ambientais na gestão de empresas, aumenta cada vez mais a importância na relação entre gestão ambiental e logística reversa, principalmente pela criação de normas e mecanismos legais que auxiliam nos processos decisórios de empresas e organizações. Assim sendo, para o melhor funcionamento da gestão de resíduos sólidos faz necessário implementação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) no sistema de gestão ambiental.

O plano de gerenciamento de resíduo sólidos (PGRS) de baterias visa atender os requisitos ambientais e de saúde pública, conforme legislações vigentes, baseando-se nos princípios da não geração e da minimização da geração de resíduos, que aponta e descreve as ações relativas ao seu manejo, contemplando os aspectos referentes à redução da produção de resíduos, reuso, segregação, acondicionamento, e ainda, compromete-se de gerenciar seus resíduos sólidos utilizando-se de um conjunto de procedimentos a serem executados visando a preocupação na aquisição, reutilização, reciclagem, e armazenamento devido o transporte apropriado, o tratamento e o destino final adequado, observando a normatização técnica referente à proteção ambiental.

Devido ao aumento do consumo de dispositivos eletroeletrônicos, como celulares, notebooks, telefones sem fio, filmadoras, etc., em especial os portáteis, que usam baterias como fonte de energia, cada vez mais tem aumentado o descarte desse tipo de material. (Bernardes et al., 2003).

Saber quais os riscos que as baterias podem trazer para a humanidade é de extrema importância para que o seu descarte não seja feito de forma irregular, pois esse pequeno dispositivo muito usado por todos, sem exceção, pode virar um problema se descartado incorretamente. (Afonso, 2003). Desta forma torna essencial o estudo da reciclagem e logística reversa desses materiais para se diminuir o desperdício da matéria-prima utilizada e de recursos naturais não renováveis que são empregados em sua fabricação. Conforme o programa de gerenciamento de resíduos, a prática de gerenciamento destes resíduos é uma forma de mitigar os efeitos maléficos provocados pelo descarte inadequado das



mesmas. Em Santarém-Pará não existem projetos voltados aos empreendimentos que trabalham com resíduos eletroeletrônicos, a questão em estudo, resíduos de aparelhos de celulares.

## OBJETIVOS

Com base em todas estas problemáticas, o presente estudo objetivou analisar o gerenciamento de resíduos provenientes de aparelhos celulares (baterias, placas, etc), de lojas de Assistência Técnica e Manutenção na área central de Santarém, visando: quantificar lojas geradoras destes tipos de resíduos e investigar sobre suas políticas de gerenciamento.

## METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada na área central de Santarém-Pá em Agosto de 2018, com uma abordagem quali-quantitativo para a coleta de informações, obtidas por meio de entrevistas e aplicação de questionários, assim como, pesquisa bibliográfica.

A coleta de dados foi feita através do contato direto com as Assistências técnicas e Manutenção de aparelhos celulares, onde foi realizada entrevista sobre o processo de manutenção de aparelhos, e a aplicação dos questionários semiestruturados com o foco na destinação e o reaproveitamento dos resíduos gerados no processo.

## RESULTADOS

Foram identificadas vinte e seis (26) Assistências Técnicas e Manutenções de Aparelhos Celulares atuando na área central /comercial de Santarém (tabela 1). Dos empreendimentos amostrados, verificou-se que pelo tempo de funcionamento no mercado, as com mais tempo tem entre 4 a 23 anos e as que estão em atividade mais recente tem de 6 meses à 2 anos, sendo que os empreendimentos com mais tempo de funcionamento possuem apenas um entendimento sobre o manuseio dos resíduos e os perigos ocasionados pelo descarte inadequado das baterias e os demais componentes.

A realização da pesquisa em assistências técnicas mostrou-se difícil, uma vez que grande parte dos empreendimentos entrevistados não mantém controle dos resíduos gerados em seus estabelecimentos e foi possível notar, ainda, certo receio por parte dos mesmos em tratar de assuntos referentes aos resíduos sólidos gerados nos mesmos.

**Tabela 1. Quantidade de baterias descartadas diariamente pelas Assistências Técnica e Manutenção de Aparelhos Celulares e o tempo de funcionamento no mercado em Santarém-Pá. Fonte: Elaboração própria a partir de informações fornecidas pelas empresas consultadas**

Assistências Técnicas e Manutenção	Média de baterias descartadas por dia.	Tempo de funcionamento
1. iPhone STM	5 – 10	4 anos
2. iPhone STM	5 – 10	5 anos
3. Barão Celulares	2 – 3	7 anos
4. Elite Cell	2 – 3	6 meses
5. Quality Cell	4 – 5	2 anos
6. Dr. Celular	3 – 5	1 ano e 6 meses
7. Fabricell	3 – 5	7 anos
8. Lau Celulares	2 – 4	2 anos
9. Rede Celulares	2 – 4	3 anos
10. Isollution	2 – 3	5 meses
11. Eletrônica Takaya	5 – 10	10 anos
12. Viva Celulares	2 – 3	1 ano
13. Center Cell	3 – 5	1 ano
14. Cadastro Celular	3 – 4	4 anos
15. J. Celulares	4 – 10	3 anos
16. Romário Celulares	5 – 10	5 anos
17. Celular.com	3 – 5	2 anos
18. UTI Celulares	10 – 15	8 anos
19. UTI Celulares	10 – 15	12 anos



20. Jr. Celulares	10 – 20	32 anos
21. Castro Celulares	30 – 50	22 anos
22. Megacell	4 – 5	8 anos
23. Lux Mobile	5 – 7	5 anos
24. Tim Assistência	3 – 7	1 ano
25. F. Cell	2 – 4	7 meses
26. Inove Cell	3 – 5	8 meses

Em média cada estabelecimento descarta uma quantidade significativa de baterias o que gera demanda para que tenha de fato um local para descarte das mesmas. Observa-se que empreendimentos com mais tempo de funcionamento são os que mais descartam, e mesmo após um tempo razoável no mercado não se visualiza melhoria quanto as práticas no gerenciamento dos resíduos, de maneira que apenas há um acúmulo, e grande parte delas já não possui vida útil. Hoje nota-se que não há conhecimento por parte dos empreendimentos de como manipular os resíduos, o que é feito geralmente em condições precárias (acondicionamento e armazenamento). E cabe ressaltar que “mesmo a incineração de baterias podem liberar toxinas” (DOYLE, 2007; GERBASE; OLIVEIRA, 2012).

Foi observado ainda, que nenhum dos empreendimentos possui algum tipo de tratamento específico para os resíduos gerados, mas apenas um reaproveitamento dos componentes que ainda possuem vida útil, armazenando-os e utilizando-os para a manutenção de outros aparelhos. Os elementos danificados ou inaproveitáveis são descartados de maneira imprópria como lixo domiciliar, ou seja, destinados à coleta convencional.

Alguns proprietários ressaltaram que o problema maior é a falta de local na cidade para fazer a destinação destes resíduos de aparelhos celulares, principalmente a bateria que é um elemento perigoso. Eles se mostram preocupados e tentam buscar maneiras de gerenciar estes resíduos através da compra futura de equipamentos que possam ao menos armazenar as baterias (lixeira de chumbo) de maneira adequada e posteriormente possam ser dispostas adequadamente.

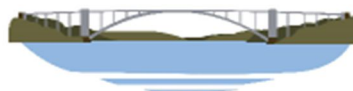
Com relação às formas de aproveitamento de resíduos de aparelhos celulares, alguns geram lucro para os empreendimentos se em grandes quantidades, como por exemplo, as placas, que são comercializadas por kg a um empreendedor do Canadá para retirada de ouro. Já a disposição e destinação destes seguem da maneira mais convencional ao empreendimento, pois os mesmos afirmaram que além de não ter para onde destinar as baterias na cidade, é possível que para mandar há um lugar que gerencie os resíduos acarrete em um custo enorme e sem nenhum lucro, o que torna mais fácil armazená-las e depois dispor na coleta convencional. Outros empreendimentos informaram que as baterias são estocadas e a cada seis meses há por terceiros a coleta dessas baterias, mas não se sabe para onde são destinadas (Quadro I).

**Quadro I. Resíduos de Aparelhos Celulares e suas formas de aproveitamento e Disposição/ Destinação.**  
**Fonte: Elaboração própria a partir de informações fornecidas pelas empresas consultadas.**

Peças	Forma de Aproveitamento	Disposição /Destinação
Baterias	As que não perderam a vida útil são armazenadas para possível utilização em outro aparelho e já as que não possuem mais, são armazenadas e coletadas a cada seis meses por terceiros.	São armazenadas em caixas de papelão, plástico e madeira e/ou destinadas à coleta convencional.
Carenagens	Reaproveitamento de peças para outros aparelhos.	São acondicionadas em sacos plásticos e destinadas à coleta convencional.
Placas	São armazenadas e comercializadas há cada seis meses.	Comercializadas para terceiros (Canadá).

Como já existe uma política pública, um balizamento legal, a Lei 12.305/2010 – PNRS e CONAMA nº 4001/2008, falta apenas maior incentivo do governo municipal para a implementação de programas voltados a reaproveitamento, reuso e redução de resíduos, pois os fabricantes destes resíduos certamente detêm mais do que ninguém o conhecimento do





produto e de seu processo produtivo e saberão desenvolver estratégias para seu desmonte e reaproveitamento, a Logística Reversa – a mineração urbana.

A mineração urbana é a recirculação ou reciclagem de produtos e materiais pós-consumo na forma de matéria-prima secundária, como forma de se minimizar os impactos ambientais, valorizar os resíduos, e criar e otimizar os benefícios econômicos em prol de um ambiente sustentável. A proposta deriva dos conceitos de Ecologia Industrial e de valorização (upcycling) ambos os conceitos baseiam-se na premissa de gestão de ciclos fechados, ou seja, a recirculação de materiais e energia de forma otimizada (Xavier; Freitas Lins, 2018).

## CONCLUSÕES

Na área central de Santarém – PÁ nota-se que é crescente os empreendimentos com relação à Assistência e Manutenção de aparelhos celulares, devido a constantes modificações na base produtiva de aparelhos que cada vez mais estão sendo produzidos com menor vida útil. Contribuindo para o aumento do acúmulo de resíduos de baterias de celulares, muitas vezes em lugares impróprios e prejudiciais à saúde e ao meio ambiente.

No mais, é necessário nitidamente a implementação de gerenciamento eficiente para os resíduos de aparelhos celulares, mas não só estes como eletroeletrônicos em geral, principalmente na definição de políticas realmente eficientes para minimização de potenciais impactos ao meio ambiente e à saúde, considerando todo o ciclo de vida do produto e sua produção sustentável, e usar esses resíduos como recursos que tem mercado e preço.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AFROZ, R.; MASUD, M.M.; AKHTAR, R.; DUASA, J. Survey and analysis of public knowledge, awareness and willingness to pay in Kuala Lumpur, Malaysia - a case study on household WEEE management. *Journal of Cleaner Production*, v.52, p.185-193, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.02.004>.
2. BRASIL. Resolução CONAMA nº 257, de 30 de junho de 1999. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, 1999a. BRASIL. Resolução CONAMA nº 293, de 30 de junho de 1999. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, 1999b. BRASIL. Resolução CONAMA nº 401, de 4 de novembro de 2008. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, 2008.
3. DOYLE, Alistar, 2007 Nova aliança para combater as montanhas de lixo eletrônico. Reuters. Disponível em: <http://www.hsm.com.br/canais/notic.php?marcabusca=reciclagem#marcabusca>. Acesso em: 11 Agosto de 2018.
4. GERBASE, A. E.; OLIVEIRA, C. R. Reciclagem do lixo de informática: uma oportunidade para a química. *Química Nova*, v. 35, n. 7, p. 1486-1492, 2012.
5. SOUZA, R.G.; CLÍMACO, J.C.N.; SANT'ANNA, A.P.; ROCHA, T.B.; VALLE, R.A.B.; QUELHAS, O.L.G. Sustainability assessment and prioritisation of e-waste management options in Brazil. *Waste Management*, v.57,p.46-56,2016. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2016.01.034>
6. Trigo, A.G.M, Antunes, T.R.A, Balter, R.S. UMA VISÃO SUSTENTÁVEL DOS RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS DE APARELHOS DE CELULAR. *IV Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Salvador/BA – 25 a 28/11/2013*.
7. UNEP – United Nations Environmental Programme. **Call for Global Action on E-waste**, 2006.
8. WIDMER R. et.al.; Environmental Impact Assessment Review. **Global perspectives on e-waste**, 2005. Disponível em: [http://ewasteguide.info/files/Widmer\\_2005\\_EIAR.pdf](http://ewasteguide.info/files/Widmer_2005_EIAR.pdf). Acesso em: 11 de fevereiro de 2019.
9. XAVIER, Lúcia Helena; CORRÊA, Henrique Luiz. **Sistemas de Logística Reversa: Criando Cadeias de Suprimentos Sustentáveis**. São Paulo: Atlas, 2013.
10. XAVIER L. Helena; FREITAS L. Fernando A. Mineração Urbana de resíduos eletroeletrônicos: uma nova fronteira a explorar no Brasil. *BRASIL MINERAL - n° 379 - Março de 2018, pp. 22-26*