

Eixo Temático ET-01-027 - Gestão Ambiental

## ANÁLISE DA GESTÃO DOS RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS (REEE) EM JOÃO PESSOA/PB

Ícaro Matheus Nóbrega Santiago<sup>1</sup>  
Gabriela Dias de Oliveira<sup>2</sup>  
Hesmaelly da Silva Pereira<sup>3</sup>  
Anna Kryslene Viana Chianca Brilhante<sup>4</sup>  
Elisângela M. Rodrigues Rocha<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB).

<sup>2</sup>Graduanda em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB).

<sup>3</sup>Graduanda em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB).

<sup>4</sup>Graduanda em Engenharia Civil pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB).

<sup>5</sup>Eng. Sanitarista, Dr.<sup>a</sup> em Saneamento Ambiental pela Universidade Federal da Ceará (UFC).

### RESUMO

Os resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE) são classificados como perigosos por serem compostos por metais pesados, como mercúrio, causando danos ao ambiente e à saúde da população. No município de João Pessoa, é gerada uma grande quantidade desses resíduos, os quais devem ser coletados e destinados adequadamente de acordo com a Lei Ordinária Municipal nº 12.160, de 15 de setembro de 2011 e o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) da cidade de João Pessoa. Este trabalho, portanto, teve como principal objetivo analisar a atuação e eficácia das ações da Autarquia Municipal Especial de Limpeza Urbana (EMLUR), órgão responsável pelo gerenciamento dos resíduos sólidos na cidade, de acordo com a legislação vigente. Para isso, foram coletados dados qualitativos da EMLUR e da ECOBRAS, empresa especializada na coleta e encaminhamento dos resíduos eletroeletrônicos para a reciclagem. Além disso, foram realizadas visitas em três estabelecimentos comerciais para verificar o cumprimento da Responsabilidade Estendida do Produto e da Logística reversa dos mesmos. Os valores referentes aos REEE encaminhados para a coleta ficaram em torno de 10% dos REEE gerados, mostrando-se muito baixos. Nesse contexto, os resultados indicaram que a cidade possui um baixo desempenho na realização da coleta seletiva devido, principalmente, à falta de realização de campanhas contínuas de Educação Ambiental com a população, como também à baixa disponibilidade de pontos de coleta de REEE.

**Palavras-chaves:** Resíduos Eletroeletrônicos; Plano Municipal de Resíduos Sólidos; EMLUR; Reciclagem; Logística Reversa.

### INTRODUÇÃO

Equipamentos eletroeletrônicos são produtos cujo funcionamento depende do uso de corrente elétrica ou de campos eletromagnéticos, podendo ser divididos em quatro categorias amplas: linhas branca, marrom, azul e verde. (ABDI, 2012, p. 17). Assim, tornam-se resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE), ou seja, produtos de pós-consumo, quando completam sua vida útil, sendo considerados impróprios para o consumo primário e para comercialização nos canais tradicionais de vendas. Apesar disso, ainda podem ser

reaproveitados, através da adoção da Logística Reversa e dos Canais de Distribuição Reversos (CDRs) que podem ser a reciclagem, o reuso ou o desmanche.(PORTOGENTE, 2016).

São classificados como resíduos perigosos, visto que são compostos por mais de vinte metais pesados como mercúrio, chumbo, arsênio, alumínio, cádmio e bário, causando, além de causarem danos ao meio ambiente, como a contaminação dos lençóis freáticos, disseminando a poluição para rios, mares, fauna e vegetação, e às pessoas que os manipulam, acarretando problemas de saúde que vão desde dores de cabeça e anemia a efeitos carcinogênicos e até a morte. (ABDI, 2012).

Em 2014, de acordo o relatório *Gestión Sostenible de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en América Latina* (2015), o Brasil produziu 1,4 milhão de toneladas de REEE. Assim, torna-se evidente a necessidade de um planejamento capaz de realizar uma Logística Reversa adequada e eficaz para gestão desses resíduos visando à sustentabilidade.

Com relação a isso, no âmbito da legislação ambiental brasileira, em 2010, foi instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) através da Lei nº 12.305, a qual introduz os conceitos de Responsabilidade Compartilhada pelo Ciclo de Vida dos Produtos, Logística Reversa e Acordo Setorial. Define em seu artigo terceiro, inciso XII, Logística Reversa como:

“... Instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.” (BRASIL, 2010).

Assim, a PNRS definiu três diferentes instrumentos que podem ser usados para a sua implantação: regulamento, termo de compromisso e acordo setorial, o qual tem sido escolhido pelo Comitê Orientador, desde sua instalação em 17/02/2011, como o instrumento preferencial, pois permite grande participação social. (SINIR, 2015). Acordo setorial é um "ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos". (BRASIL, 2010).

Apenas as Pilhas e Baterias possuíam sistema de Logística Reversa implantado antes da PNRS. Após a PNRS, está em implantação o de Lâmpadas de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista e em negociação o de Produtos Eletroeletrônicos e seus Resíduos, havendo dez propostas de acordo setoriais recebidas até junho de 2013, sendo quatro consideradas válidas para negociação e uma proposta unificada recebida em janeiro de 2014. A próxima etapa será a Consulta Pública. (SINIR, 2015).

Desse modo, a responsabilidade do fabricante se expande, tratando não apenas da venda do produto, mas também da estruturação de sua Logística Reversa, transferindo, cada vez mais, a responsabilidade da gestão ambiental do poder público para o privado, tendência conhecida como EPR (Extended Product Responsibility), ou “Responsabilidade Estendida do Produto”. (BARTHOLOMEU; VICENTE, 2011).

Observa-se isso no artigo 33 da Lei nº 12.305/2010, o qual determina que fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista e 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, podendo, entre outras medidas, disponibilizar postos

de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis e atuar em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

A Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) propõe uma modelagem de logística reversa para REEE voltada para pessoas físicas. Divide-a em duas partes: a logística primária (transporte da casa do consumidor até o centro de triagem) e a secundária (transporte do centro de triagem até sua destinação final), cujas principais etapas são: descarte, coleta ou recebimento, triagem, reciclagem e disposição final. Portanto, consideram-se como atores da logística reversa dos REEE: consumidor, comércio, fabricante/importador, organização gestora, reciclador e poder público, reforçando, assim, o conceito de Responsabilidade Compartilhada pelo Ciclo de Vida dos Produtos.

No entanto, apesar de haver um respaldo técnico e legislativo acerca da gestão dos REEE, dispendo sobre as ações, etapas e responsáveis, é necessária a verificação de sua aplicação na prática, a qual deve ser fiscalizada a fim de identificar os erros e dificuldades para o aprimoramento do sistema adotado. Com isso, ao decorrer deste trabalho serão apresentados os dados encontrados e as constatações sobre a geração, coleta e gestão dos REEE em João Pessoa, verificando-se, principalmente, a aplicação da legislação municipal.

## **OBJETIVO**

Este trabalho teve como objetivo analisar a atuação e eficácia da legislação municipal acerca da gestão de REEE em João Pessoa.

## **METODOLOGIA**

Segundo Gil (1991), a pesquisa quali-quantitativa visa proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo explícito. Quanto aos procedimentos técnicos deste trabalho, trata-se de uma pesquisa descritiva e explicativa, por buscar identificação e análise sob diferentes perspectivas. Desse modo, foram reunidos dados quantitativos a respeito da coleta e destinação de REEE, pela Autarquia Municipal Especial de Limpeza Urbana (EMLUR) e pela empresa de reciclagem de resíduos eletroeletrônicos, ECOBRAS, na cidade de João Pessoa.

As coletas de dados foram feitas de forma primária e secundária através de revisão bibliográfica, pesquisa documental, levantamento de dados, entrevistas realizadas por ligações telefônicas. Após a obtenção dos dados, foi feita uma análise para verificar se as empresas em questão estão cumprindo as leis em vigor diretamente relacionadas aos REEE's: a Lei Ordinária nº 12.160, de 15 de setembro de 2011 e o Plano Municipal de Resíduos Sólidos (PMRS) de João Pessoa. O método de análise dos dados foram quantitativos e qualitativos, representados através de estatística simples em gráficos e tabelas, como também em forma de discurso indireto inserido no texto dos resultados apresentados. Os dados utilizados nas análises foram coletados no período de 2011 a 2016.

Também foram realizadas visitas a três estabelecimentos comerciais: Hiper Bompreço, Pão de Açúcar e as lojas Philips – Eletrônica Enterprise Ltda., para verificar o cumprimento da Responsabilidade Estendida do Produto, e às associações de catadores de materiais recicláveis Ascare e Acordo Verde, localizadas nos bairros do Bessa e Mangabeira, respectivamente, visto que também coletam ou recebem REEE. Assim, foi possível elaborar fluxos, que representam as operações de LR dos Eletrônicos e Eletrodomésticos, das Pilhas e Baterias e das Lâmpadas Fluorescentes, constatados em João Pessoa.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Utilizando todo o material de pesquisa disponível - o que inclui: Referencial Teórico, Legislação vigente referente ao tema, o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da cidade de João Pessoa (PMGIRS), notícias publicadas tanto pelos órgãos do governo quanto por fontes jornalísticas, contatos e visitas aos órgãos responsáveis e locais de interesse – como fonte de informações, foi possível estabelecer um breve panorama da coleta e destinação final dos Resíduos Eletroeletrônicos na cidade de João Pessoa e a partir daí obter resultados e conclusões a cerca desse sistema de gerenciamento e sua eficácia frente ao potencial gerador do município.

Primeiramente, analisando a legislação municipal referente aos Resíduos Eletrônicos, conclui-se que esta poderia ser maior, visto que há apenas uma lei sobre o tema, que é a Lei Nº 12.160, de 15 de Setembro de 2011 que “institui normas, prazos e procedimentos para gerenciamento, coleta, reutilização, reciclagem e destinação final do lixo tecnológico e dá outras providências.” Essa lei rege por sobre todos os tipos de resíduos eletroeletrônicos na cidade, porém é sabido que alguns deles contêm especificidades e requerem um gerenciamento diferenciado e mais apropriado, portanto necessitam de legislação específica, o que não há na referida cidade. São esses: Lâmpadas Fluorescentes, Pilhas e Baterias e Cartuchos e Tonners.

Além disso, é preciso que a lei seja cumprida pelas empresas, e para isso é necessário que haja fiscalização eficaz, o que foge da realidade atual. Além disso, a referida lei tem como foco o controle dos resíduos gerados por empresas e indústrias, ficando os resíduos gerados em domicílios legislativamente desamparados.

Quanto ao gerenciamento de resíduos sólidos em João Pessoa, sendo a EMLUR o órgão encarregado com a responsabilidade por todas as etapas que o envolvem, foi possível analisar e avaliar a forma de atuação e as realizações do órgão desde o ano de 2011, bem como as metas, estratégias, diretrizes e plano de ações estabelecidos pelo referido órgão no Prognóstico do PMGIRS elaborado no ano de 2014. A análise da atuação e eficácia das ações da EMLUR e do PMGIRS posicionou-se como o principal objetivo deste trabalho.

No município de João Pessoa a única empresa especializada na coleta e encaminhamento dos resíduos eletroeletrônicos para a reciclagem é a ECOBRAS, que atua em parceria com a EMLUR desde 2011, quando foi inaugurado o Centro de Coleta de Resíduos Eletrônicos da EMLUR (figura 1), localizado no bairro do Roger. A partir de 2012, o centro passou a receber, além de aparelhos da linha verde, como os de informática e telefonia celular, equipamentos das linhas branca e marrom, como geladeiras e televisores. Neste mesmo ano foram coletadas oito toneladas.

**Figura 2.** REEE armazenados no Centro de Coleta de Resíduos Eletroeletrônicos da Emlur.



Fonte: Arquivo dos autores.

Mensalmente a Ecobras recolhe de 30 a 40 toneladas de resíduos eletroeletrônicos (PREFEITURA DE JOÃO PESSOA, 2015), incluindo os resíduos eletroeletrônicos coletados através da EMLUR. A empresa assume a responsabilidade pela coleta dos resíduos que, chegando à empresa, são pesados e catalogados, para, em seguida, passarem pelos processos de descaracterização e segregação, onde são separados por: metal, vidro, plástico, fios, placas, drivers, fontes de alimentação e bateria. Esse material recebe encaminhamento para o processo de reciclagem e para uma posterior reinserção na indústria na forma de matéria prima. Materiais que possuem algum tipo de contaminação são descontaminados para que possam ser enviados à reciclagem. Já os materiais que não são passíveis de reciclagem recebem tratamento final, como recuperação energética por coprocessamento, incineração ou aterro sanitário adequado, sempre por empresas licenciadas ambientalmente pelos órgãos responsáveis. (ECOBRA, 2015).

O plástico é triturado de acordo com a densidade e encaminhado para indústria de reciclagem; o ferro é destinado a empresas siderúrgicas onde é transformado em aço; o alumínio e o cobre, reaproveitados pela indústria; as placas e demais componentes eletrônicos são recicladas por empresas especializadas, inclusive estrangeiras, visto que os produtos são encaminhados para Itália, onde acontece a extração e reaproveitamento dos metais nobres, como ouro e prata, e pesados, como chumbo e mercúrio. (PREFEITURA DE JOÃO PESSOA, 2012).

Também entre os principais meios de ação estabelecidos pelo Prognóstico, está a realização de campanhas que auxiliem no gerenciamento dos resíduos e que, por meio da Educação Ambiental, promovam a conscientização da população. Quanto às campanhas pode-se afirmar:

- A realização de campanhas tem papel importante frente à coleta de Resíduos Eletroeletrônicos, pois foi possível observar que durante as campanhas há o aumento na quantidade de resíduos coletados pela EMLUR. Exemplo disso é a realização da Semana do Meio Ambiente, evento anual que tem entre suas diversas atividades a coleta de Resíduos Eletroeletrônicos, tendo atingido no ano de 2011 a marca de 3,85 toneladas de Resíduos Eletroeletrônicos coletados;
- Campanhas de Educação Ambiental também são um importante meio de estimular a coleta dos resíduos baseando-se na conscientização da população atuando para que

cada vez mais pessoas estejam cientes do problema e participem da coleta seletiva dos resíduos eletroeletrônicos;

- Por fim, notou-se a necessidade de realização de campanhas contínuas, e não apenas restritas a eventos periódicos, e também maiores, para que possam surtir maior efeito, tanto educativo quanto quantitativo, no quadro geral da coleta e reciclagem dos resíduos eletroeletrônicos na cidade.

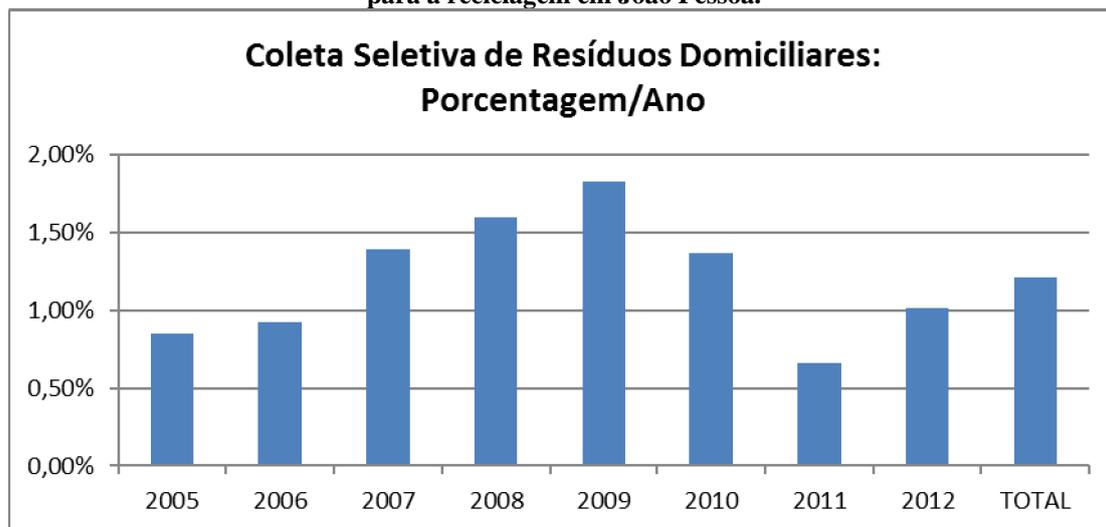
A realização de Coleta Seletiva na cidade também é fator determinante para a devida coleta e reciclagem dos Resíduos Eletroeletrônicos nela gerados. Na cidade de João Pessoa a coleta seletiva se dá através de parcerias com Associações Cooperativas de Catadores e de alguns programas lançados pela prefeitura como o “Cata-Treco”, “Alô Limpinho”, entre outros. Porém, um dos problemas identificados na elaboração deste trabalho foi a interrupção de alguns desses programas e que hoje se encontram em estado de inatividade.

O programa “Olha isso, Limpinho”, lançado pela Prefeitura e EMLUR em 09 de Abril de 2013, que consistia num aplicativo gratuito disponibilizado para smartphones e tablets nas lojas de aplicativo AppStore e Google Play Store com a função de ampliar os meios de interação entre a população e a Emlur pela ferramenta que permitiria o envio de imagem diretamente para a Ouvidoria do órgão, com o registro das demandas e necessidades identificadas para que a EMLUR agisse de maneira mais rápida para a solução do problema (PREFEITURA DE JOÃO PESSOA, 2013a). O aplicativo encontra-se indisponível nas lojas de aplicativos.

Também foi interrompido o programa “Limpinho 3R”, que tinha como objetivo incentivar a participação da sociedade na coleta seletiva por meio da bonificação com pontos para quem encaminhasse seus resíduos para a coleta seletiva podendo esses pontos ser trocados por benefícios e serviços (PREFEITURA DE JOÃO PESSOA, 2013b). O programa atuava através do endereço eletrônico [www.limpinho3r.com.br](http://www.limpinho3r.com.br), que encontra-se atualmente fora do ar.

Essa situação reflete o baixo desempenho da coleta seletiva no município de João Pessoa, que é imensamente inferior ao quadro ideal. E esse baixo desempenho da coleta seletiva como um todo também contribui para o baixo desempenho da coleta e reciclagem dos Resíduos Eletroeletrônicos, situação causada não somente por falhas na gestão e gerenciamento, como também pela baixa participação da sociedade, sendo possível afirmar que tanto a sociedade quanto o poder público precisam agir para que haja evolução nesse quadro. O gráfico a seguir, retirado do PMGIRS expressa a diminuta representatividade da coleta seletiva frente à quantidade total de resíduos domiciliares coletados na cidade.

**Gráfico 1 - Porcentagem anual dos resíduos sólidos domiciliares encaminhados para a reciclagem em João Pessoa.**



Fonte: PMGIRS, 2014.

A baixa disponibilidade de pontos de coleta (pontos de entrega voluntária) de resíduos eletroeletrônicos na cidade foi mais um problema identificado. O PMGIRS inclui em sua lista 14 pontos de coleta de REEE. Durante a elaboração desse trabalho os pontos enumerados foram contatados com o intuito de confirmar se ainda estão ativos. Constatou-se que a quantidade atual é de oito pontos de coleta, dispostos na Tabela 1, ficando muito aquém da quantidade estabelecida como meta no PMGIRS que seriam 30 pontos até o corrente ano e 80 pontos até 2022, atingindo o ideal de um ponto de coleta para cada 15 mil habitantes, sendo, como mostrado na Tabela 2, um ponto de coleta para cerca de 90 mil habitantes, ou seja, seis vezes mais que o proposto. Além disso, os pontos não estão bem distribuídos por toda a cidade, mas localizados de maneira centralizada nos bairros Centro, Varadouro, Jaguaribe, Torre, Bairro dos Estados, Água Fria e Miramar.

A falta de publicações de relatórios periódicos constando quantidades de resíduos coletados, modificações nas políticas de gerenciamento de resíduos, alterações nos pontos de coleta e outras informações necessárias foi um empecilho para a busca de dados e pode ser dita também como uma falha no sistema de gerenciamento de resíduos na cidade, onde esses dados deveriam ser regularmente disponibilizados para que a população mantenha-se informada a respeito da eficácia dos programas de coleta e para que seja cumprido o que foi estabelecido pelo PMGIRS. A situação fica ainda mais complicada pelo fato de não haver sequer registro desses dados, como foi declarado pela EMLUR em contato realizado via telefone no dia 17 de novembro de 2016.

**Tabela 1.** Pontos de Coleta de Resíduos Eletroeletrônicos em João Pessoa.

| Ponto de Coleta       | Endereço   | Bairro             | Telefone       |
|-----------------------|--|--------------------|----------------|
| CODATA - Sede         | Av. Barão do Triunfo 340                             | Varadouro          | (83) 3218-4930 |
| CODATA - CPD          | Av. João da Mata s/n, Centro Administrativo Estadual | Jaguaribe          | (83) 3218-4900 |
| EMLUR - Sede          | Av. Minas Gerais 177                                 | Bairro dos Estados | (83) 3214-7628 |
| EMLUR - Anexo         | Rua Gouveia Nóbrega s/n, em frente à Bica            | Roger              | 0800 083 2425  |
| CNA Ruy Carneiro      | Av. Ruy Carneiro 416                                 | Miramar            | (83) 3044-8000 |
| Softcom               | Av. Rio Grande do Sul 1520                           | Bairro dos Estados | (83) 3133-3600 |
| Qualitech Informática | Av. Pres. Epitácio Pessoa 531                        | Torre              | (83) 3214-1771 |
| Projeto AID           | BR 230, Km 22 s/n, Unipê EVA                         | Água Fria          | (83) 2106-9200 |

Fonte: Adaptado de PMGIRS, 2014.

**Tabela 2.** Relação entre número de habitantes e de pontos de coleta de REEE em João Pessoa.

| Habitantes <sup>1</sup> | Número de Pontos de Coleta <sup>2</sup> | Habitantes/Ponto de Coleta |
|-------------------------|---|----------------------------|
| 723.515                 | 8                                       | 90.440                     |

Fonte:<sup>1</sup>IBGE, 2010; <sup>2</sup>PMGIRS, 2014 (adaptado).

Um fato interessante que é abordado no PMGIRS é a quantidade de resíduos eletroeletrônicos gerados na cidade (tabela 3), onde foram considerados seis tipos de equipamentos, o número de domicílios que declararam possuí-los no Censo IBGE 2010, a quantidade do equipamento por domicílio, a vida útil média de acordo com o Índice Brasileiro de Defesa do Consumidor (IDEC), e o peso médio de cada equipamento de acordo com o Diagnóstico da Geração de Resíduos Eletroeletrônicos no Estado de Minas Gerais (2009). Baseando-se nesses dados, é possível obter que são geradas anualmente em João Pessoa mais de 3.300 toneladas de resíduos eletroeletrônicos considerando apenas seis tipos de equipamentos, valor subestimado, visto que, na realidade, o número possa ser muito superior pela grande variedade de aparelhos eletroeletrônicos existentes e não considerados no estudo.

Comparando esse dado com a quantidade de resíduos eletroeletrônicos encaminhados anualmente para a reciclagem é possível avaliar a eficácia da coleta de REEE na cidade. Vale ressaltar que no PMGRIS é estabelecida como meta para o gerenciamento dos REEE a significância de 100% (cem por cento) da demanda a ser atendida com a coleta e encaminhada para a reciclagem.

Durante o processo de levantamento de dados tanto EMLUR como ECOBRAS foram contatadas com a finalidade de se obter os dados quantitativos exatos da coleta dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos entre os anos de 2011 e 2015, porém houve indisponibilidade na liberação desses dados. O levantamento dos dados prosseguiu baseando-se em informações retiradas de notícias veiculadas na internet pela Prefeitura Municipal de João Pessoa e no site da EMLUR, além de outros veículos de comunicação como o G1 Paraíba, e está disposto na Tabela 4.

Os valores referentes à coleta de resíduos eletroeletrônicos obtidos, quando comparados com os valores referentes à geração desses resíduos se mostram muito baixos, ficando apenas em quantias inferiores a 10% de resíduos gerados que recebem o devido

encaminhamento à reciclagem. Essa situação mostra que a coleta e envio para a reciclagem dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos encontra-se não apenas severamente abaixo da meta estabelecida pela própria prefeitura, mas também muito abaixo de quantidades minimamente aceitáveis. Isso é resultado do fraco desempenho das ações de conscientização, gerenciamento da coleta seletiva, em especial dos resíduos eletroeletrônicos na cidade.

**Tabela 3.** Relação entre equipamentos e quantidades geradas anualmente em João Pessoa.

| Tipo de Equipamento     | Nº de Domicílios | Quant. por Domicílio | Quant. do Equip. | Vida útil Média do Equip. | Quant. que atinge fim da vida útil por ano | Peso médio do equip. (kg) | Peso acumulado por ano (t) |
|-------------------------|------------------|----------------------|------------------|---------------------------|--|---------------------------|----------------------------|
| Rádio                   | 169.575          | 1                    | 168.575          | 4,1                       | 41.115                                     | 10,4                      | 427,6                      |
| Televisor               | 208.997          | 2                    | 417.994          | 7,4                       | 56.485                                     | 12                        | 677,8                      |
| Maquina de Lavar Roupas | 96.927           | 1                    | 96.927           | 7,6                       | 12.753                                     | 36,51                     | 465,6                      |
| Geladeira               | 205.413          | 1                    | 205.413          | 10                        | 20.541                                     | 57,95                     | 1.190,3                    |
| Celular                 | 200.271          | 2                    | 400.542          | 3                         | 133.514                                    | 0,12                      | 16,0                       |
| Microcomputador         | 95.409           | 1                    | 95.409           | 4                         | 23.852                                     | 24,28                     | 579,1                      |
| <b>Total</b>            |                  |                      | <b>1.384.860</b> |                           | <b>288.260</b>                             |                           | <b>3.356,5</b>             |

Fonte: Adaptado de PMGIRS, 2014.

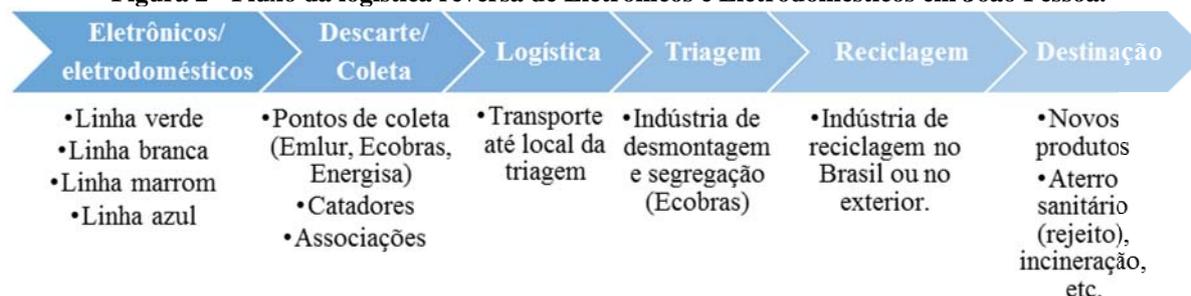
**Tabela 4.** Quantidades de REEE coletados em João Pessoa.

| Quantidade (t)      | Período                        | Local/Evento                           |
|---------------------|--------------------------------|--|
| <sup>(1)</sup> 3,85 | 01 a 05 de Junho de 2011       | Semana do Meio Ambiente                |
| <sup>(2)</sup> 1    | 06 de Junho a 26 de Julho 2011 | Ponto de Coleta EMLUR                  |
| <sup>(3)</sup> 8    | Ano de 2012                    | Ponto de Coleta EMLUR                  |
| <sup>(4)</sup> 132  | 2011 a 05 de Junho 2013        | Coleta ECOBRAS                         |
| <sup>(5)</sup> 3,5  | Ano de 2014                    | Ponto de Coleta EMLUR                  |
| <sup>(6)</sup> 1    | 4 e 5 de setembro de 2015      | Pontos de Coleta EMLUR/ECOBRAS na Orla |

Fonte: PREFEITURA DE JOÃO PESSOA, <sup>1</sup>2011a, <sup>2</sup>2011a, <sup>3</sup>2012, <sup>5</sup>2014, <sup>6</sup>2015 e <sup>4</sup>G1 Paraíba, 2013.

Outro ponto importante na análise da gestão dos REEE é a Logística Reversa, etapa fundamental para este tipo de resíduos. A figura 2 demonstra o fluxo da logística reversa dos REEE na cidade de João Pessoa com base nos dados obtidos.

**Figura 2 - Fluxo da logística reversa de Eletrônicos e Eletrodomésticos em João Pessoa.**



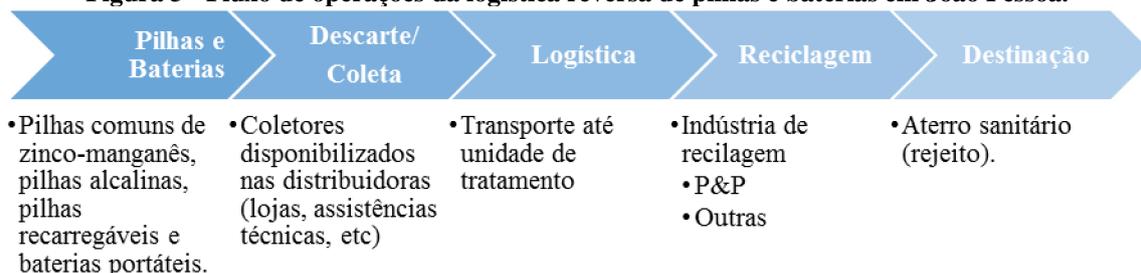
Fonte: Elaborado pelos autores.

### ***Pilhas e Baterias***

De acordo com os dados obtidos no *sitedo* Programa ABINEE Recebe Pilhas, estão disponibilizados no estado da Paraíba 16 pontos de coleta, dos quais, um encontra-se no município de Santa Rita, dois na cidade de Campina Grande e 13 em João Pessoa. Desses locais, foram visitados o Pão de Açúcar localizado no Bairro Aeroclub e a Philips – Eletrônica Enterprise Ltda., no bairro de Manaíra. O primeiro estabelecimento faz parte da rede Pão de Açúcar, a qual apresenta um viés sustentável, desenvolvendo uma série de iniciativas. Uma delas é a coleta de pilhas, baterias, celulares e acessórios, disponibilizando coletores na entrada da loja.

De acordo com os dados fornecidos, os resíduos são coletados aproximadamente a cada três meses pela indústria P&P Reciclagem localizada no município de Santa Rita. A loja é responsável por realizar a pesagem e o faturamento do material, emitindo uma nota fiscal, além de realizar uma separação inicial do mesmo. O segundo estabelecimento é uma assistência técnica autorizada da Sony e da Panasonic, as quais disponibilizam caixas coletoras de pilhas e baterias fabricadas pelas mesmas. De acordo com os dados fornecidos, a coleta é realizada, aproximadamente a cada seis meses. Não foram informados dados sobre a empresa que realiza a coleta e/ou reciclagem do material. Desse modo, a LR das Pilhas e Bateria na cidade de João Pessoa fica evidenciada na figura 3.

**Figura 3 - Fluxo de operações da logística reversa de pilhas e baterias em João Pessoa.**



Fonte: Elaborado pelos autores.

### ***Lâmpadas Fluorescentes***

A Universidade Federal da Paraíba (UFPB) realizou em julho de 2015 um teste com uma máquina Papa Lâmpadas. A máquina é semelhante à utilizada pela Naturalis Brasil, empresa especializada na descontaminação de lâmpadas fluorescentes. O teste foi realizado com 100 lâmpadas fluorescentes das 17 mil já armazenadas pela universidade. A iniciativa foi da Comissão de Gestão Ambiental (CGA) criada em fevereiro de 2013 com o objetivo de auxiliar a reitoria na criação e implantação de um sistema de gestão ambiental. (CGA, 2015). O supermercado Hiper Bompreço localizado no Bairro Aeroclub também está envolvido com a disposição correta das lâmpadas fluorescentes. Ele faz parte da rede Walmart Brasil cujas lojas estão equipadas com estações de coleta de materiais recicláveis. A rede assinou, em 2009, ao lado de outras 20 empresas brasileiras e multinacionais, o Pacto pela Sustentabilidade, uma iniciativa inédita do varejo brasileiro com base em três eixos: Amazônia, Compras Responsáveis e Gestão de Resíduos. (WALMART BRASIL, 2015). Desse modo, a LR das lâmpadas fluorescentes na cidade de João Pessoa fica evidenciada na figura 4.

**Figura 4 - Fluxo de operações da logística reversa de lâmpadas fluorescentes em João Pessoa.**



Fonte: Elaborado pelos autores.

## CONCLUSÕES

Tendo como base a legislação em vigor, as fontes de pesquisa, os contatos realizados com as referidas instituições, e considerando as informações obtidas e já devidamente elucidadas nesse artigo, foi possível obter as seguintes conclusões:

A legislação em vigor contém lacunas que enfraquecem o sistema de gerenciamento como um todo, pois não contempla as especificidades de certos tipos de resíduos nem estabelece uma devida cadeia de Logística Reversa para Pilhas e Baterias, Lâmpadas Fluorescentes e Cartuchos e Toners.

O estabelecimento de parcerias com empresas e indústrias bem como a realização de campanhas são fundamentais para a coleta de resíduos eletroeletrônicos em João Pessoa, mas ainda é necessário que essas campanhas e parcerias sejam realizadas de forma mais contínua e estejam presentes de forma emblemática na cidade.

A Coleta Seletiva ainda é pouco representativa no município e o seu fortalecimento acarretaria, conseqüentemente, no fortalecimento na coleta de resíduos eletroeletrônicos e seu encaminhamento para o processo de reciclagem.

Um grande problema encontrado foi o abandono de certos programas e políticas de gerenciamento de resíduos adotados na cidade. Para que esse problema seja resolvido é necessário reativá-los ou, então, dar início a novas medidas que os substituam.

A quantidade de pontos de coleta de resíduos eletroeletrônicos é muito baixa e têm diminuído, o que ocorre em sentido oposto ao que foi proposto pelo PMGIRS. É necessário o estabelecimento de mais pontos de coleta para que assim as demandas sejam atendidas e que a meta estabelecida pela própria EMLUR seja alcançada.

É preciso que sejam periodicamente elaborados relatórios de coleta dos resíduos para haver um controle e um conhecimento exato do quadro da coleta de resíduos eletroeletrônicos na cidade e que sejam disponibilizados para a população. Isso possibilitaria melhor atuação da gestão e também maior conhecimento de todos quanto ao sistema de gerenciamento.

Por fim, a meta estabelecida no PMGIRS para o encaminhamento de resíduos eletroeletrônicos à reciclagem foi de 100%, ao passo que a situação real encontra-se severamente abaixo dessa meta. É preciso uma mudança de conduta nesse aspecto para que haja uma evolução do quadro por meio da adoção de políticas e medidas mais efetivas e que atuem plenamente. Sendo a EMLUR e a Prefeitura Municipal responsáveis, ambas devem atuar com planejamento devido e execução eficaz, assim como deve a população participar mais ativamente tanto através do envio de seus resíduos eletroeletrônicos à coleta seletiva e reciclagem como pela cobrança de melhor atuação do poder público.

## REFERÊNCIAS

ABDI (AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL). **Logística Reversa de Equipamentos Eletroeletrônicos: Análise de Viabilidade Técnica e Econômica**. Brasília, nov. 2012. Disponível em: <[http://www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl\\_1362058667.pdf](http://www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl_1362058667.pdf)>. Acesso em: 2 jun. 2015.

BARTHOLOMEU, Daniela Bacchi; CAIXETA FILHO, José Vicente. **Logística ambiental de resíduos sólidos**. São Paulo, SP: Atlas, 2011.

BRASIL. Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Dispõe sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.html](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.html)>. Acesso em: 12 out. 2015.

CGA – COMISSÃO DE GESTÃO AMBIENTAL – UFPB. **Papa Lâmpadas começa a funcionar na UFPB**. [2015] Disponível em: <<https://www.ufpb.br/cga/papa-lampadas-da-ufpb-comeca-a-funcionar/>>. Acesso em: set. 2015.

ECOBRAS. **Serviços**. Disponível em: <<http://www.reciclagemecobras.com.br/servicos.php>>. Acesso em: set. 2015.

G1 PARAÍBA. **Desde 2011, Paraíba já reciclou 132 toneladas de lixo eletrônico**. Notícia, 05 de jun. de 2013. Disponível em: <<http://g1.globo.com/pb/paraiba/noticia/2013/06/desde-2011-paraiba-ja-reciclou-132-toneladas-de-lixo-eletronico.html>>. Acesso em: 13 de novembro de 2016.

GIL, Antônio. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.

GM&CLOG. **Projeto Abinee recebe pilhas**. 2015. Disponível em: <<http://www.gmcons.com.br/gmclog/admin/VisualizarPostosMapaCliente.aspx>>. Acesso em: jun. 2015.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). **Cidades - Censo Demográfico de 2010**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=250750>>. Acesso em: nov. 2016.

JOÃO PESSOA. Comissão Especial de Acompanhamento de Elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de João Pessoa. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de João Pessoa**. 2014. Disponível em: <<http://www.joaopessoa.pb.gov.br/secretarias/emlur/plano-municipal-de-residuos-solidos/>>. Acesso em: nov. 2016.

JOÃO PESSOA. **Lei Nº 12.160, de 15 de Setembro de 2011. Paço do gabinete da Prefeitura Municipal de João Pessoa**, em 15 de setembro de 2011. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/pb/j/joao-pessoa/lei-ordinaria/2011/1216/12160/lei-ordinaria-n-12160-2011-institui-normas-prazos-e-procedimentos-para-gerenciamento-coleta-reutilizacao-reciclagem-e-destinacao-final-do-lixo-tecnologico-e-da-outras-providencias>>. Acesso em: 13 nov. 2016.

PORTOGENTE. **Logística Reversa de Pós-Consumo**. 2016. Disponível em: <<https://portogente.com.br/portopedia/73371-logistica-reversa-de-pos-consumo>>. Acesso em: 19 nov. 2016.

PREFEITURA DE JOÃO PESSOA. **Coleta de lixo eletrônico arrecada mais de uma tonelada de material**. Notícia, 26 jul. 2011a. Disponível em: <<http://www.joaopessoa.pb.gov.br/coleta-de-lixo-eletronico-arrecada-mais-de-uma-tonelada-de-material/>>. Acesso em: 13 de novembro de 2016.

PREFEITURA DE JOÃO PESSOA. **Emlur e Ecobras coletam uma tonelada de lixo eletrônico na orla**. Notícia, 08 set. 2015. Disponível em: <<http://www.joaopessoa.pb.gov.br/pmjp-disponibiliza-1%C2%BA-ponto-de-coleta-de-lixo-eletronico-da-capital/>>. Acesso em: 13 de novembro de 2016.

PREFEITURA DE JOÃO PESSOA. **Emlur instala coletor de lixo eletrônico no Tribunal de Justiça**. Notícia, 10 jul. 2014. Disponível em: <<http://www.joaopessoa.pb.gov.br/emlur-instala-coletor-de-lixo-eletronico-no-tribunal-de-justica/>>. Acesso em: 13 de novembro de 2016.

PREFEITURA DE JOÃO PESSOA. **Emlur lança o aplicativo “Olha isso, Limpinho” nesta terça-feira**. Notícia, 08 abril 2013a. Disponível em: <<http://www.joaopessoa.pb.gov.br/emlur-lanca-o-aplicativo-olha-isso-limpinho-nesta-terca-feira/>>. Acesso em: 13 de novembro de 2016.

PREFEITURA DE JOÃO PESSOA. **PMJP lança programa “Limpinho 3R”, de incentivo à coleta seletiva**. Notícia, 17 maio 2013b. Disponível em: <<http://www.joaopessoa.pb.gov.br/pmjp-lanca-programa-limpinho-3r-de-incentivo-a-coleta-seletiva/>>. Acesso em: 13 de novembro de 2016.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOÃO PESSOA. **Projeto descarte responsável recicla oito toneladas de lixo eletrônico**. Notícia, 05 dez. 2012. Disponível em: <<http://www.joaopessoa.pb.gov.br/projeto-descarte-responsavel-recicla-oito-toneladas-de-lixo-eletronico/>>. Acesso em: 13 de novembro de 2016.

PROGRAMA LIMPINHO 3R. Disponível em: <<http://www.limpinho3r.com.br/>> Acesso em: 13 de novembro de 2016.

SINIR (SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS). **Acordo Setorial de Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista**. [2015] Disponível em: <<http://www.sinir.gov.br/web/guest/acordo-setorial-de-lampadas-fluorescentes-de-vapor-de-sodio-e-mercurio-e-de-luz-mista>>. Acesso em: jul. 2016.

WALMART BRASIL. **Responsabilidade Corporativa: Sustentabilidade**. Disponível em: <<http://www.walmartbrasil.com.br/responsabilidade-corporativa/sustentabilidade/>>. Acesso em: set. 2015.