

# ANÁLISE DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS NA CIDADE DE ALAGOA GRANDE – PB

## 1 Introdução

Nas últimas décadas, os avanços tecnológicos desencadearam na sociedade moderna o incansável desejo por produtos inovadores que facilitassem o modo de vida das pessoas. A partir disso, o consumo exacerbado de produtos tecnológicos, em especial, os eletroeletrônicos alcançaram níveis muito elevados. Nesse contexto, o consumo compulsório de produtos eletroeletrônicos passou a ser um grave problema na sociedade moderna, à medida em que esses produtos eletroeletrônicos tornam-se obsoletos e/ou inservíveis sendo descartados de forma incorreta em locais inapropriados, acarretando assim consequências drásticas ao meio ambiente.

De acordo com a resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (1999), a CONAMA 257/1999 trata da destinação dos resíduos eletrônicos, todo material residual proveniente de equipamentos eletrônicos deve passar por um processo de reutilização, reaproveitamento e tratamento ambiental correto. Ainda nesse pensamento, esse órgão estabelece que as assistências técnicas e outros estabelecimentos comerciais fiquem responsáveis por repassarem todo resíduo recebido aos fabricantes ou importadores, para que estes adotem, diretamente ou por meio de terceiros, os procedimentos adequados de gestão com a finalidade de minimizar os impactos ambientais oriundos dos componentes desses equipamentos.

Segundo Baldé *et al.* (2015) e de acordo com os estudos realizados pelas Organizações das Nações Unidas Brasil – ONUBR (2015), a produção gerada de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos – REE no Brasil, em 2014, alcançou 1,4 milhão de toneladas, colocando o país como um dos maiores produtores de resíduos eletroeletrônicos nas Américas. Esses dados demonstram a dimensão do problema e a necessidade urgente de melhor gestão desse material residual, cujos componentes causam graves impactos ao meio ambiente quando descartados incorretamente.

A Lei 12.305/10 que trata sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, passou a exigir dos diversos atores sociais, dentre eles fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e consumidores, o compromisso sobre o ciclo de vida dos produtos desde a fase de produção ao descarte final dos mesmos. Além disso, a PNRS intervém exercendo forte pressão no que tange a correta destinação dos produtos de pós-consumo, impondo a utilização da logística reversa como alternativa mais viável no gerenciamento dos resíduos eletroeletrônicos.

De acordo com a legislação europeia Diretiva europeia 2012/19/EU, no artigo 3º, podem ser considerados Equipamentos Eletroeletrônicos (EE) os produtos que operam com campos eletromagnéticos para funcionarem, como também aqueles que geram, transferem ou medem corrente elétrica (JORNAL OFICIAL DA UNIÃO EUROPEIA, 2012). Essa definição é bastante difundida e aceita em muitos países, inclusive no Brasil. Para Xavier e Carvalho (2014), os Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REE) são variados tipos de produtos que, com o passar do tempo, tornam-se obsoletos, sem valor ao consumidor e/ou ainda podem ser partes ou componentes de EE advindo de produtos eletrônicos danificados.

Portanto, o presente trabalho parte da premissa de que o gerenciamento dos resíduos eletroeletrônicos pode trazer muitos benefícios para todos os atores sociais. A problemática desse estudo pauta-se em: Como é feita a gestão dos resíduos eletroeletrônicos no município de Alagoa Grande-PB? Nesse contexto, o estudo tem por objetivo analisar a gestão dos resíduos eletroeletrônicos no município de Alagoa Grande- PB.

Além da introdução contextualizado o objeto da pesquisa, o artigo contém em sua estrutura as seguintes seções: a segunda seção apresenta a fundamentação teórica, contendo a

conceituação e classificação dos resíduos; o gerenciamento dos resíduos sólidos e a definição de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos. Na terceira seção são expostos os procedimentos metodológicos seguidos. A quarta seção inclui a descrição e a análise dos resultados da pesquisa. Por último, a conclusão seguida da bibliografia.

## 2 Fundamentação teórica

### 2.1 Resíduos sólidos

A Lei nº. 12.305/2010, que trata sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos conceitua, no artigo 3º, resíduos sólidos como sendo,

Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010).

Em conformidade com a norma NBR/10.004, os resíduos sólidos, em função de sua periculosidade física, química ou contaminante classificam-se nas seguintes classes: os resíduos perigosos e não perigosos, e os inertes e não inertes (ABNT, 2004). Mais sobre esta classificação é mostrado no Quadro 01.

**Quadro 01:** Classificação de resíduos

Classes de resíduos	Descrição
Resíduos Classe I (Perigosos)	São aqueles resíduos que se caracterizam pela toxicidade, reatividade, inflamabilidade, corrosividade, patogenicidade. Podem-se citar os solventes, tintas, pilhas, lâmpadas fluorescentes e outros tipos de resíduos.
Classe II (Não perigosos)	Resíduos Classe II A – Não inertes: são aqueles resíduos que não se adequam aos resíduos perigosos (Classe I) e nem aos resíduos inertes (Classe II B), apresentando peculiaridades de combustibilidade ou solubilidade em água e biodegradabilidade.
	Resíduos Classe II B – Inertes: são tipos de resíduos que se amostrados de forma representativa por intermédio da NBR 10.007 (determina o processo para conseguir o extrato solubilizado de resíduos sólidos) e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, segundo a NBR 10.006 (determina o processo para conseguir o extrato solubilizado de resíduos sólidos), não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se o aspecto cor, turbidez, dureza e sabor. Os entulhos, materiais de construção são exemplos desse tipo de resíduo.

Fonte: ABNT (2004).

Para Pereira (2004), as montanhas de lixo iniciaram com o amplo desenvolvimento econômico, a partir da eclosão da II Guerra Mundial, trazendo transformações profundas nos padrões de produção e de consumo, resultando em mudanças expressivas na mentalidade e no comportamento social. Outro aspecto levantado por esse mesmo autor se refere ao crescimento populacional nos centros urbanos, que culminaram em níveis de produção e de consumo expressivos, acarretando volumes astronômicos de resíduos sólidos. À vista disso, Fonseca (2008) concluiu que, com o aumento da produção e do consumo, o processo de descarte dos resíduos ampliou-se a níveis extremamente elevados, ocasionando a insuficiência de espaço para armazenamento e, dificuldades de implementar processos de reciclagem sobre o material descartado.

Com o aumento da quantidade de resíduos sólidos no Brasil, surgiu a necessidade de se criar uma Lei que previsse a responsabilidade compartilhada dos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e consumidores sobre o ciclo de vida dos produtos, cuja finalidade se fundamentasse em diminuir os impactos à saúde humana e ao meio ambiente. Nesse sentido, a Lei

12.305/2010, que trata sobre os resíduos sólidos, exige das esferas estaduais e municipais e da iniciativa privada, a criação de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS, promovendo iniciativas que deem maior atenção à gestão dos resíduos sólidos.

O consumo em massa tem gerado nas últimas décadas o aumento da quantidade de resíduos sólidos descartados de forma inadequada, principalmente nos países em desenvolvimento, gerando a disseminação de várias doenças, bem como contaminando o solo e as águas (IBGE, 2015). Segundo estudos realizados pelo Ministério do Meio Ambiente – MMA (2012), 94% dos RSU produzidos no Brasil são destinados de forma inadequada a aterros e lixões, enquanto que, os outros 6% são distribuídos para unidades de triagem, compostagem, reciclagem e incineração. Nesse aspecto, percebe-se que existe uma ineficiência explícita no processo de gerenciamento dos resíduos sólidos de forma ambientalmente correta.

## **2.2 Gerenciamento de resíduos sólidos**

O gerenciamento de resíduos sólidos, incluindo os eletroeletrônicos, tem se tornado um problema de grande relevância socioeconômica e ambiental nos últimos tempos. A participação dos entes federados – União, estados e municípios, bem como parte da iniciativa privada, tem corroborado profundamente para o desenvolvimento sustentável através de acordos setoriais voltados à responsabilidade compartilhada, vislumbrando a implementação de um sistema produtivo sujeito a adaptações do Gerenciamento de Resíduos Sólidos (OLIVEIRA 2016). A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº. 12.305/2010), no capítulo II, possui definições específicas sobre os termos gerenciamento e gestão integrada de resíduos sólidos, respectivamente:

X - gerenciamento de resíduos sólidos: conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei (BRASIL, 2010).

XI - gestão integrada de resíduos sólidos: conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2010).

Essa Lei estabelece que os estados e municípios criem seus planos de gerenciamento de resíduos sólidos para que tenham o apoio financeiro do governo federal na implementação dos seus respectivos planos de gerenciamento microrregionais. Contudo, é importante que os planos de gerenciamento de resíduos sólidos contenham em sua estrutura a forma de coleta, tratamento e disposição ambientalmente adequada dos resíduos, inclusive os eletroeletrônicos que requerem um cuidado diferenciado ao serem gerenciados.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010), o manejo dos resíduos sólidos urbanos nas Regiões Norte e Nordeste atingiu, na devida ordem, o percentual de 89,3 % e 85,5% de resíduos destinados aos lixões, ou seja, taxas consideradas elevadas. Enquanto isso, as Regiões Sul e Sudeste apresentaram taxas menores de 15,8% e 18,7%, respectivamente. Esses dados revelam que o manuseio eficiente desses resíduos é um desafio para todas as autoridades no âmbito federal, estadual e municipal, pois ainda não possuem uma infraestrutura adequada para gerir a problemática com eficiência e eficácia.

Diante dessa realidade, Oliveira (2016) destaca que a Logística Reversa – LR surge como instrumento de gestão de resíduos sólidos, em especial dos eletroeletrônicos, abrangendo algumas atividades e /ou etapas que devem ser seguidas:

- Destinação – Consiste em dar o destino correto aos resíduos, oportunizando a chance de reuso, reciclagem, processamento e disposição final em locais como aterros e usinas de incineração.

- Reuso – Baseia-se na revenda e reutilização do equipamento.
- Coleta e Triagem (ou Segregação) – Respalda-se no processo de recolhimento dos equipamentos ao fim da vida útil. Por sua vez, a triagem envolve a separação dos produtos que ainda têm condições de reuso em alguma etapa da LR.
- Processamento – esta atividade consiste na desmontagem ou algum tipo de transformação do produto, de modo que o mesmo passe por processos de canibalização, recondicionamento, remanufaturado ou reciclado.
- Reconicionamento – etapa onde o produto, ao fim de sua vida útil, passa por reparos com a finalidade de recuperar suas funcionalidades.
- Canibalização – Consiste no reaproveitamento de componentes dos equipamentos em fim de vida em outros produtos.
- Remanufatura - Consiste no processo de restaurar o produto de acordo com critérios do fabricante.
- Manufatura Reversa – segundo a ABNT (2013), esta fase modifica o produto em partes e peças, insumos ou matérias-primas sem galgar novos produtos.
- Reciclagem – conforme a ABNT (2013), esta fase consiste em transformar os produtos inservíveis, modificando suas propriedades físicas, físico químicas, objetivando novos produtos.
- Redistribuição – baseia-se em reinserir no mercado o produto tratado pelo sistema de logística reversa. Esta etapa inclui a revenda a partir do consumidor, fabricante e assistências técnicas.
- Disposição final – consiste naqueles produtos em fim de vida útil que não podem ser reaproveitados por motivos técnicos ou financeiros e são destinados a aterros e usinas de incineração.

Desse modo, é imprescindível que os órgãos públicos e privados reajam com ações mitigadoras de gestão, a fim de amenizar as consequências oriundas do aumento da quantidade de REE, fornecendo assim, informações à sociedade que tratem a respeito desse tipo de resíduo, que merece ser discutido e apreciado por todas as partes envolvidas.

### **2.3 Os Resíduos de equipamentos eletroeletrônicos**

No Brasil, a Lei 12.305/2010 sobre os resíduos sólidos não define, especificamente, o que seja REE (SILVA, TENÓRIO e XAVIER, 2014). Para viabilizar essa necessidade, o Brasil adotou a definição da Diretiva europeia 2012/19/EU, estabelecendo, no artigo 3º, os equipamentos eletroeletrônicos como aqueles produtos que dependem, exclusivamente, de eletricidade para funcionarem, ou ainda, como equipamentos que geram, transferem e medem correntes elétricas. A definição da Diretiva vem suprimir a lacuna existente na legislação brasileira no que diz respeito à definição de resíduos sólidos eletroeletrônicos. Nesse intuito, Xavier e Carvalho (2014) definem os Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos - REE como sendo partes ou componentes de produtos inservíveis ou em desuso.

Os Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos - REE são compostos por substâncias altamente nocivas, tais como chumbo, mercúrio, índio, cádmio e metais preciosos de grande valor agregado como ouro e prata. Essas substâncias nocivas, ao serem descartadas em lixões, necessitam de um cuidado redobrado, pois podem contaminar severamente o solo, os lençóis freáticos e o ar quando incinerados incorretamente (GUERIN, 2008, *apud* NATUME e SANT'ANA, 2011, p.2). Para Fernandes (2017), os resíduos dos equipamentos eletroeletrônicos, nas últimas décadas, tem se tornado um problema de grande impacto ambiental, levando as organizações a repensarem os padrões de produção e destinação final de seus equipamentos eletroeletrônicos.

De acordo com a Agência Brasileira de Desenvolvimento da Industrial (2013), os equipamentos eletroeletrônicos estão agrupados em quatro grandes categorias classificadas pelas linhas, branca, verde, azul e marrom. Na linha branca, destacam-se as geladeiras,

fogões, ares condicionados, os quais são considerados equipamentos de grande porte. Por sua vez, a linha verde relaciona-se a computadores, aparelhos celulares, impressoras, *notebooks*, entre outros. A linha azul diz respeito aos equipamentos portáteis e/ou de pequeno porte, tais como aspiradores de pó, cafeteiras, batedeiras, liquidificadores. Por conseguinte, a linha marrom abrange produtos como televisores, videocassetes, DVDs e rádios, ou seja, equipamentos de som e imagem. Veja no quadro abaixo as categorias e suas respectivas classificações. O Quadro 02 apresenta a classificação dos produtos eletroeletrônicos no Brasil.

**Quadro 02:** Classificação dos produtos eletroeletrônicos no Brasil.

Linha Verde	Linha Marrom	Linha Branca	Linha Azul
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desktops</li> <li>▪ Notebooks</li> <li>▪ Impressoras</li> <li>▪ Celulares</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Televisor Tubo</li> <li>▪ Monitor</li> <li>▪ Televisor de plasma/LCD/monitor</li> <li>▪ DVDs/ VHS</li> <li>▪ Produtos de áudio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Geladeiras</li> <li>▪ Refrigeradores</li> <li>▪ Fogões</li> <li>▪ Ar condicionado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Batedeiras</li> <li>▪ Liquidificadores</li> <li>▪ Ferros elétricos</li> <li>▪ Furadeiras</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vida útil curta de (~2-5 anos)</li> <li>▪ Equipamentos de pequeno porte (~0,09 kg -30 kg)</li> <li>▪ Grande diversidade de componentes</li> <li>▪ Composto principalmente de metais e plásticos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vida útil média de (~5-13 anos)</li> <li>▪ Equipamentos de médio porte (~1-35 kg)</li> <li>▪ Composto principalmente por plástico e vidro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vida útil longa de (~10-15 anos)</li> <li>▪ Equipamentos de grande porte (~30-70kg)</li> <li>▪ Menor diversidade de componentes</li> <li>▪ Composto principalmente de metais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vida útil longa de (~10-12 anos)</li> <li>▪ Equipamentos de pequeno porte (~0,05 kg – 5kg)</li> <li>▪ Composto principalmente por plástico</li> </ul>

Fonte: ABDI (2013)

Os Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos – REE são representados por equipamentos eletrônicos como celulares, *notebooks*, TVs, impressoras, DVDs, geladeiras, ares condicionados e outros que, ao chegarem ao final de sua vida útil, são descartados por seu possuidor a destinos diversos.

O setor da indústria eletroeletrônica cresce exponencialmente a cada ano, a patamares sobressalentes, sem indicar a menor redução possível da quantidade de resíduos produzidos, e tão pouco, a diminuição da extração dos recursos naturais advindos da fonte primária.

Com o surgimento de tecnologias mais modernas, a sociedade passou a manter o consumo de produtos eletroeletrônicos mais avançados e eficientes que suprissem as necessidades rotineiras do trabalho e/ou pessoais. Tal fato fez com que o Produto Interno Bruto – PIB crescesse e a sociedade, de modo geral, passasse a ter mais poder de compra e maior acesso aos equipamentos eletroeletrônicos de última geração (OLIVEIRA, 2016). Assim, essa evolução econômica do PIB refletiu na maximização das vendas de novos produtos eletroeletrônicos para todos os segmentos sociais.

Estudos divulgados pela Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (2012) mostraram que o setor eletrônico, no período compreendido entre 2003 e 2011, atingiu o faturamento equivalente a 110% na cadeia produtiva do país. Nesse mesmo período, a produção de celulares passou de 27 para 61 milhões de aparelhos anuais, ou seja, são mais de 240 milhões de aparelhos para 191 milhões de brasileiros, o que mostra que há mais celulares

em uso do que habitantes no país. Em crescimento ainda mais acentuado, seguiu a produção de computadores que aumentou 337%, passando de 3,2 milhões para 14 milhões de unidades produzidas por ano. Nesse cenário, o Brasil movimentou o equivalente 4,5 bilhões de dólares no comércio de computadores portáteis alcançando o quinto lugar no ranking mundial.

A título de complemento, as quantidades de REE produzidos no Brasil em 2011 alcançaram 917,67 mil toneladas, podendo atingir em 2020 o equivalente a 1.249,41 milhar de toneladas (GOLDEMBERG e CORTEZ 2014).

Para minimizar os problemas com o aumento da quantidade dos resíduos eletroeletrônicos – REE destinados aos lixões e aterros controlados, foi aprovada no Brasil a Lei 12.305/2010 que, inspirada em normas e experiências internacionais, traz uma série de disposições legais no combate às complicações ambientais, sociais e econômicas referentes à inadequada manipulação desses resíduos, colocando o Brasil em um nível de paridade legal com os países desenvolvidos. Essa Lei em vigor no Brasil obriga os setores públicos e privados a estabelecer um sistema de coleta, tratamento e disposição final desses resíduos sólidos, com a finalidade de gerir de forma ambientalmente correta todo material residual desses equipamentos ao final de sua vida útil (OLIVEIRA, 2016). A Lei 12.305/10 surgiu, portanto, com a função de dar uma atenção maior ao correto gerenciamento desse resíduo que vem aumentando de forma exorbitante no Brasil.

### 3 Procedimentos metodológicos

O presente artigo tem como objetivo analisar a gestão dos resíduos eletroeletrônicos, no município de Alagoa Grande-PB. Para tal propósito, optou-se pela pesquisa descritiva de cunho exploratório, pelo fato de o tema escolhido ser pouco explorado e tornar-se difícil formular hipóteses precisas acerca de um fato (GIL, 1999). Segundo esse autor, as pesquisas descritivas têm como intenção primordial descrever as características de determinada população ou fenômeno, e/ou a relação entre variáveis. Conforme Mattar (2001), a pesquisa exploratória utiliza-se de métodos que abrangem levantamentos em fontes secundárias, levantamentos de experiências, estudos de casos selecionados e observação direta.

No que se refere aos meios, foi utilizada a pesquisa bibliográfica que se baseia pelo uso de materiais já publicados em fontes como livros e artigos e/ou com informações disponíveis na internet (KAUARK, MANHÃES e MEDEIROS, 2010). Destacam-se os estudos de Oliveira (2016), Baldé (2015), Fernandes (2017), Fonseca (2008), Silva, Tenório e Xavier (2014), Natume e Sant'ana (2011), Pereira (2004).

A pesquisa é classificada, segundo o conceito atribuído por Gonsalves (2001, p.67), como pesquisa de campo.

A pesquisa de campo é o tipo de pesquisa que pretende buscar a informação diretamente com a população pesquisada. Ela exige do pesquisador um encontro mais direto. Nesse caso, o pesquisador precisa ir ao espaço onde o fenômeno ocorre, ou ocorreu e reunir um conjunto de informações a serem documentadas[...].

O universo da pesquisa foi formado pelos agentes institucionais envolvidos na gestão dos REE, incluindo a Prefeitura Municipal, a distribuidora de energia elétrica ENERGISA S/A e as assistências técnicas locais, dentre elas, a *Alpha, Beta, Delta, Zeta, Sigma*, as quais foram escolhidas por serem as principais assistências existentes no centro comercial do município. Os nomes utilizados são fictícios e têm a finalidade de preservar a identificação das assistências técnicas. O mesmo ocorre em relação aos participantes desta pesquisa, os quais foram identificados pela nomenclatura “Entrevistado” seguido das letras *A, B, C, D, e E*.

Para a coleta dos dados primários foram realizadas entrevistas com o Secretário de Meio Ambiente do município de Alagoa Grande-PB e com os proprietários e colaboradores de cinco assistências técnicas. As entrevistas tiveram como finalidade conseguir informações sobre os tipos de equipamentos eletroeletrônicos, o reaproveitamento de componentes, a

armazenagem e a disposição final desses resíduos. Posteriormente, foi realizada uma análise do conteúdo buscando descrever as informações fornecidas no processo de comunicação por meio da fala ou texto (BARDIN, 1977).

Operacionalmente, a análise de conteúdo, segundo Minayo (2007), desdobra-se nas etapas pré-análise, exploração do material ou codificação e tratamento dos resultados obtidos/interpretação. A etapa da pré-análise compreende a leitura flutuante, constituição do *corpus*, formulação e reformulação de hipóteses ou pressuposto. Durante a etapa da exploração do material, o investigador busca encontrar categorias que são expressões ou palavras significativas em função das quais o conteúdo de uma fala será organizado. A categorização consiste em um processo de redução do texto a palavras e expressões o pesquisador realiza a classificação e a agregação dos dados, escolhendo as categorias teóricas ou empíricas, responsáveis pela especificação do tema (BARDIN, 1977). A partir daí, o analista propõe inferências e realiza interpretações, inter-relacionando-as com o quadro teórico desenhado inicialmente ou abre outras pistas em torno de novas dimensões teóricas e interpretativas, sugerida pela leitura do material (MINAYO, 2007).

## **4 Discussão**

### **4.1 Gerenciamento de resíduos sólidos eletroeletrônicos**

O processo de gerenciamento dos resíduos sólidos eletroeletrônicos nas cidades brasileiras tornou-se um desafio, sem precedentes, para todos os autores sociais envolvidos na geração, coleta e destinação ambientalmente correta, haja vista os impactos irreversíveis causados ao meio ambiente e à saúde humana. Por consequência disso, o poder público, em conjunto com a iniciativa privada, tomou iniciativas para tentar criar políticas públicas com a finalidade de amenizar a degradação ambiental dos municípios brasileiros. De acordo com as informações fornecidas pela Secretaria de Meio Ambiente, o município de Alagoa Grande–PB segue as diretrizes da Lei 12.305/2010 uma vez que não possui uma legislação própria quanto à gestão dos resíduos sólidos urbanos.

No entanto, o município de Alagoa Grande-PB possui um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS, desde meados de 2014, o qual norteia a gestão desses resíduos, dentre eles, os eletroeletrônicos advindos da população, das organizações públicas e das empresas. O conteúdo da mesma estabelece que haja a gestão de todo resíduo gerado pelo comércio, população e assistências técnicas em um processo de coleta, transporte e destinação ambientalmente correto. Nesse sentido, a Lei 12.305/10 obriga que os municípios façam seus planos de gestão de resíduos sólidos com a finalidade de implementar uma coleta, tratamento e destinação final mais efetiva. No entanto, na atual gestão do município, o PMGIRS encontrou alguns entraves para ser executado, isso ocorreu devido à falta de recursos financeiros para se criar uma estrutura adequada de manejo de resíduos coletados, a descontinuidade política, bem como a necessidade de profissionais especializados que executem na íntegra o plano de gestão.

De acordo com o representante da Secretaria do Meio Ambiente, o PMGIRS deve ser submetido, nos próximos anos, à câmara municipal de vereadores, a fim de ser homologado como Lei ambiental oficial a ser seguida por todos os gestores do município.

Conforme dados fornecidos pela Secretaria do Meio Ambiente, foram gerados em 2015, no município de Alagoa Grande – PB, a média de 21 mil toneladas de lixo diárias, atingindo o equivalente a 504.000 mil (quinhentos e quatro mil toneladas mensais) (SEMAAG, 2015). O resíduo sólido gerado por habitante/dia é de 1,46 kg, sendo a população de Alagoa Grande de 28.479 habitantes (IBGE, 2010). Não foram encontradas informações disponíveis sobre a quantidade de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos gerados no município.

#### **4.1.1 Gestão de resíduos por parte dos órgãos públicos**

Atualmente, a Prefeitura Municipal de Alagoa Grande – PB intervém com iniciativas esporádicas relacionadas ao descarte e destinação dos resíduos sólidos urbanos, incluindo os resíduos eletroeletrônicos. Segundo o representante da Secretaria do Meio Ambiente, existem ações isoladas por parte de alguns agentes de saúde que se disponibilizam, voluntariamente, a recolher em uma Unidade Básica de Saúde – UBS, pilhas e baterias de celulares descartadas cujas substâncias são altamente nocivas ao meio ambiente. Contudo, o resíduo de equipamentos eletroeletrônicos vai muito além de pilhas e baterias, inclui também produtos da linha branca, marrom, azul e verde.

O município de Alagoa Grande – PB possui um aterro sanitário onde é descartado todo o resíduo urbano gerado pela população e pelas assistências técnicas. Entretanto, por não receber recursos financeiros suficientes para manutenção e pela falta de gerenciamento dos gestores do município, o mesmo voltou, em parte, à condição de lixão. A prefeitura do município não recicla os resíduos sólidos coletados devido aos custos elevados para tal ação.

O Secretário de Meio Ambiente afirmou que existem iniciativas embrionárias para tentar gerir, de forma mais eficiente, os resíduos sólidos urbanos gerados pelo comércio e pela população por meio de um consórcio intermunicipal. Tal iniciativa, segundo o entrevistado, geraria condições de criação de uma cooperativa de reciclagem forte que manipulasse, eficientemente, os resíduos produzidos em Alagoa Grande - PB e em cidades circunvizinhas. O representante da Secretaria do Meio Ambiente destaca que as cidades circunvizinhas, caso se comprometessem com o consórcio intermunicipal, precisariam considerar os gastos referentes a um local adequado para o manuseio e o tratamento correto de todo esse material residual recebido de outras cidades, agindo de modo coordenado na gestão ambientalmente correta.

Em 2013, a Prefeitura Municipal de Alagoa Grande - PB aderiu ao projeto “Conta Cidadã” da empresa distribuidora de energia elétrica - ENERGISA S/A, que dispôs ao município, durante quatro anos, a coleta de diversos tipos de equipamentos eletroeletrônicos, oportunizando ao cidadão a possibilidade de destinar, corretamente, todos os equipamentos eletroeletrônicos obsoletos ou inservíveis. A quantidade coletada pela ENERGISA S/A, segundo a Secretaria de Meio Ambiente do município atingiu aproximadamente 4 mil toneladas mensais. O retorno socioeconômico gerado no projeto beneficiava os cidadãos com bônus de créditos financeiros na conta de energia elétrica, ou seja, o cidadão recebia mensalmente descontos em sua conta de energia elétrica. Esses projetos empreendidos vão ao encontro da responsabilidade compartilhada prevista na Lei 12.305/10, a qual exige dos diversos atores sociais, o compromisso sobre o ciclo de vida dos produtos, desde a fase de produção ao descarte final dos mesmos.

O projeto “Conta Cidadã” da empresa fornecedora de energia elétrica não teve condições de se manter no município, por motivos administrativos não informados pelo representante da Secretaria do Meio Ambiente, o que resultou na descontinuidade do projeto na gestão atual no município de Alagoa Grande – PB.

#### **4.1.2 Ree nas assistências técnicas: *alpha, beta, delta, zeta, sigma***

##### **4.1.2.1 Perfil dos entrevistados**

Foram realizadas entrevistas em cinco assistências técnicas localizadas no centro comercial da cidade, em virtude de melhor acessibilidade às informações pertinentes ao conteúdo. Em relação ao perfil dos entrevistados, constatou-se a predominância de idade entre 21-30 anos (60%), 20% com idade entre 31-40 anos, 20% entre 51-60 anos. Observou-se que,



os entrevistados entre 21-30 anos, demonstraram maior interesse em contribuir com a pesquisa empreendida.

Quanto ao nível de escolaridade, verificou-se que 60% dos entrevistados possuem ensino médio, 20% nível fundamental, 20% nível superior incompleto, o que poderia contribuir com o agravamento dos problemas ocasionados no município em relação ao gerenciamento incorreto dos produtos. Como critério de referência aos entrevistados, utilizou-se a nomenclatura “Entrevistado” seguido das letras *A*, *B*, *C*, *D* e *E* a fim de preservar a identidade dos participantes.

#### **4.1.2.2 Classificação dos resíduos recebidos**

De acordo com os entrevistados, os principais equipamentos recebidos para manutenção e conserto englobam aparelhos celulares, *tablets*, *notebooks*, computadores, impressoras, estabilizadores, TVs, aparelhos de som, geladeiras, *freezers*, bebedouros, máquinas de lavar roupas, tanquinhos, entre outros. Para eles, os procedimentos aplicados a partir do recebimento dos equipamentos eletroeletrônicos, baseiam-se na solicitação de um pedido de ordem de serviço que, posteriormente, são encaminhados ao técnico responsável que realizará o diagnóstico do problema e, logo após, fará o orçamento e a substituição dos componentes danificados. Durante o processo de separação dos componentes defeituosos, os técnicos das assistências técnicas consideram as substâncias perigosas dos componentes, devido a possíveis danos futuros à saúde dos técnicos que manipulam os componentes danificados.

No processo de manutenção dos equipamentos eletroeletrônicos, alguns entrevistados afirmaram ter cuidado no manuseio desses produtos, fazendo o uso de Equipamentos de Proteção Individual – EPIs como: óculos, máscaras e luvas de proteção, com finalidade a de dar maior segurança aos técnicos na manipulação das peças que serão reaproveitadas em outros equipamentos ou descartadas como sucata.

#### **4.1.2.3 Reaproveitamento dos componentes**

Durante o conserto dos equipamentos eletroeletrônicos, os entrevistados alegaram que são reaproveitadas várias peças eletrônicas. Para Oliveira (2016), existem etapas da Logística Reversa – LR que podem ser usadas para gerenciar os resíduos eletroeletrônicos, dentre as quais, o reaproveitamento de peças em outros equipamentos eletroeletrônicos. Os componentes mais reaproveitados nas assistências técnicas em análise são as placas de celulares e computadores, telas de TVs de LED, visores de celulares, capacitores de carga, fusíveis, resistores, transistores, fones, microfones, filtros e motores de geladeira, carenagens entre outras peças.

Sobre os valores arrecadados com o reaproveitamento de componentes eletroeletrônicos, os mesmos relataram que a prática de reutilizar peças eletrônicas diminuiriam os gastos com a aquisição de novas peças de reposição. Nesse sentido, após serem feitos os serviços solicitados pelo cliente, o mesmo, fica ciente da utilização de peças advindas de outros equipamentos e, em muitos casos, o cliente recebe um desconto pelos serviços prestados pela assistência técnica. Com isso, além de haver um ganho financeiro para ambas as partes, a organização contribui com a minimização dos impactos ambientais.

Conforme o técnico Entrevistado *A*, nas TVs de tubo catódico, LED, plasma e aparelhos de som são reaproveitados o máximo possível de componentes, uma vez que alguns deles têm grande valor comercial.

[...]o reaproveitamento das telas de LED e outros componentes de TVs traz certa compensação financeira quando não estão danificadas e podem ser revendidas a preço mais acessível aos clientes que procuram por essas peças no mercado[...] (Entrevistado *A*)

O Entrevistado *B* também alegou que, no processo de manutenção algumas peças de geladeiras, ares condicionados e liquidificadores sem condições de conserto, são repassados a uma empresa que faz o recolhimento mensal desse material residual, pesando-o e realizando o pagamento ao proprietário da assistência técnica. Além disso, segundo o Entrevistado *B*, alguns criadores de animais compram a carcaça de geladeira para fazer carroças artesanais, cochos para alimentação animal, entre outros fins.

Contudo, o excedente não comercializado de peças e equipamentos eletroeletrônicos permanece armazenado nas assistências técnicas, segundo os entrevistados, tornando-se, na maioria das vezes, sucata sem valor comercial aos proprietários das mesmas, descartando-os, posteriormente, em locais inapropriados.

#### **4.1.2.4 Armazenagem e destinação dos equipamentos eletroeletrônicos**

Ao serem indagados na entrevista sobre o local usado para armazenagem dos equipamentos eletroeletrônicos, os Entrevistados *D* e *E* relataram que, o armazenamento desses equipamentos acontece, em um primeiro momento, na própria assistência técnica, em razão de alguns deles ainda estarem em pleno funcionamento. Segundo o Entrevistado *C*, o processo de armazenagem e destinação de equipamentos eletroeletrônicos, em todas as assistências técnicas, ainda é ineficaz e improdutivo devido à ausência de fiscalização por parte dos órgãos competentes.

Constatou-se que, as assistências técnicas onde são realizados consertos de televisores e de aparelhos de som são as mais afetadas, pois se veem na condição de armazenar o máximo possível de equipamentos eletroeletrônicos em suas instalações para, a seguir, selecionar aqueles em melhor estado de conservação para reutilização.

[...] a impossibilidade de armazenamento nos obriga a descartar os equipamentos de TVs e aparelhos de som em pequenas quantidades na rua para o serviço de limpeza pública destinar ao aterro sanitário do município [...]. (Entrevistado *C*)

Devido ao acúmulo de equipamentos eletroeletrônicos nas instalações e depósitos das assistências técnicas, muitos desses produtos tornam-se sucatas e, parte desses equipamentos, são descartados no lixo domiciliar das residências do município de Alagoa Grande – PB. Conforme Fonseca (2008), o acúmulo de equipamentos eletroeletrônicos nos locais de recebimento, relaciona-se às questões de produção e consumo que aumentam a quantidade gerada de equipamentos eletroeletrônicos armazenados nos estabelecimentos comerciais, ocasionando a insuficiência de espaço para armazenamento adequado.

Para tentar diminuir a quantidade armazenada de equipamentos eletroeletrônicos, os proprietários das assistências técnicas descartam nas ruas da cidade pequenas quantidades de equipamentos para que o serviço de limpeza pública recolha todo esse material. Enquanto que, a outra parte é repassada a recicladores que passam, esporadicamente, para coletar os resíduos eletrônicos de seu interesse. O destino dos rejeitos dado por esses recicladores é desconhecido pelos responsáveis das assistências técnicas.

Para o Entrevistado *E*, o processo de armazenagem dos produtos das linhas branca e azul acontece em um anexo de grandes dimensões próximo à assistência técnica. Entretanto, no momento, o local encontra-se superlotado e sem espaço suficiente para acondicionar adequadamente a quantidade excessiva de equipamentos obsoletos. Sendo assim, como observado na entrevista, o responsável da assistência técnica deixa parte desses equipamentos a céu aberto por não haver mais espaço para armazenamento. Contudo, nota-se que a armazenagem nas assistências técnicas ainda é ineficiente, haja vista as irregularidades diagnosticadas em todo tratamento dado a esse tipo de resíduo, o qual contém substâncias

tóxicas que prejudica não apenas o meio ambiente, mas também todas as pessoas envolvidas no manuseio desses equipamentos.

## 5 Conclusão

O objetivo geral deste trabalho foi analisar a gestão dos resíduos eletroeletrônicos no município de Alagoa Grande-PB. Constatou-se que, o município de Alagoa Grande possui um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS, consubstanciado na Lei Nacional 12.305/10 que trata a respeito dos resíduos sólidos. Entretanto, esse plano municipal não é posto em execução na íntegra, devido a diversos entraves que envolvem a falta de profissionais especializados na área para pôr em prática as ações do mesmo, bem como, recursos financeiros insuficientes para manter as ações já existentes no município.

Atualmente, existe um aterro sanitário que recebe todos os resíduos sólidos urbanos gerados no município, incluindo equipamentos eletroeletrônicos descartados pelas assistências técnicas e pela população. Porém, a falta de recursos financeiros para manutenção do projeto inicial do aterro sanitário obrigou a atual gestão a permitir que o aterro sanitário retornasse, em parte, à condição de lixão.

No município de Alagoa Grande- PB, há ainda iniciativas isoladas por parte de alguns agentes de saúde que, voluntariamente, dispõem-se a recolher apenas resíduos eletroeletrônicos como pilhas e baterias de celulares. Após a coleta desse material, os agentes encaminham ao Secretário do Meio Ambiente que os destina a postos de coleta no Banco Santander e Banco Itaú na cidade de Campina Grande – PB.

Há pouco tempo atrás, a empresa fornecedora de energia elétrica – ENERGISA S/A, por meio do projeto social “Conta Cidadã”, recolhia mensalmente grande quantidade equipamentos eletroeletrônicos, o que gerava um retorno socioeconômico para a população alagoagrandense, que recebia descontos na conta de energia trazendo benefícios ao meio ambiente. Esse projeto não prosseguiu, acarretando sérios problemas às assistências técnicas, que passaram a amontoar grandes quantidades de equipamentos obsoletos e acabam descartando-os inadequadamente nas ruas. Do mesmo modo, a população voltou a descartar diversos tipos de equipamentos eletroeletrônicos para que o serviço de limpeza pública faça a coleta e a disposição final.

Os proprietários das assistências técnicas em análise relataram que desconhecem a existência do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS. Dessa forma, a inexistência de proximidade da prefeitura com as assistências técnicas que geram os resíduos eletroeletrônicos, obriga-os a acondicionarem os equipamentos e componentes nos depósitos próprios que ao se acumularem são descartados, aos poucos, no lixo comum.

Assim, conclui-se que, o município de Alagoa Grande não possui um serviço eficiente e eficaz de coleta, tratamento e destinação de equipamentos eletroeletrônicos. Percebe-se que há a necessidade de mais envolvimento da prefeitura com as assistências técnicas locais visando apresentar aos proprietários das mesmas, alternativas para tratar esse material residual de forma mais ambientalmente correta. A prefeitura precisa ser mais proativa buscando conhecer a realidade atual vivenciada pelas assistências técnicas considerando as questões de saúde pública e do meio ambiente.

Dessa maneira, propõe-se que as ações existentes e embrionárias, no que tange à gestão dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos – REE sejam desenvolvidas o mais rápido possível, procurando criar meios mais efetivos que viabilizem para todos os envolvidos uma gestão mais efetiva. Além disso, é indispensável que a prefeitura procure reativar a associação de catadores que, por vários motivos, se desfez ao longo do tempo, agravando ainda mais a situação atual do município de Alagoa Grande – PB.

Durante a pesquisa foram encontradas algumas limitações, a saber: a carência de informações pertinentes sobre a temática na prefeitura e a ausência de dados sobre a quantidade de resíduos eletroeletrônicos gerados nas assistências técnicas. Desse modo, faz-se

necessária a integração entre todos os atores sociais envolvidos na geração e no gerenciamento desses resíduos. Essa iniciativa poderá resultar no desenvolvimento de um Plano de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos que, de fato, considere as necessidades reais do município.

Em suma, a responsabilidade compartilhada é algo importante para o êxito na gestão dos resíduos eletroeletrônicos, desde o processo de aquisição do produto ao descarte final dos mesmos. As organizações públicas e privadas, em conjunto com a sociedade civil, precisam vislumbrar a problemática, não só pela viabilidade econômica, mas também pela preservação dos recursos naturais que estão cada vez mais escassos.

## Referências

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL – ABDI. **Logística reversa de equipamentos Eletroeletrônicos: análise de viabilidade técnica e econômica.** Brasília: ABDI, 2013. Disponível em: [http://www.abdi.com.br/Estudo/Logistica%20reversa%20de%20residuos\\_.pdf](http://www.abdi.com.br/Estudo/Logistica%20reversa%20de%20residuos_.pdf). Acesso em: 30 ago. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA ELÉTRICA E ELETRÔNICA – ABINEE. **A indústria elétrica e eletrônica impulsionando a economia verde e a sustentabilidade.** São Paulo: ABINEE, 2012. Disponível em: <http://www.abinee.org.br/programas/imagens/abinee20.pdf>. Acesso em: 02 set. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 10004: Resíduos sólidos – classificação.** [S.L]: ABNT, 2004. Disponível em: <http://www.videverde.com.br/docs/NBR-n-10004-2004.pdf>. Acesso em: 28 set. 2017.

\_\_\_\_\_. **NBR 16156:2013: Resíduos de equipamentos eletroeletrônicos – requisitos para atividade de manufatura reversa.** Rio de Janeiro: ABNT, 2013. Disponível em: <https://www.target.com.br/produtos/normas-tecnicas/42994/nbr16156-residuos-de-equipamentos-eletroeletronicos-requisitos-para-atividade-de-manufatura-reversa>. Acesso em: 02 set. 2017.

BALDÉ, K. et al. **The global e-waste monitor- 2014.** Bonn: United Nations University, IAS-SCYCLE, 2015. Disponível em: <https://i.unu.edu/media/unu.edu/news/52624/UNU-1stGlobal-E-Waste-Monitor-2014-small.pdf>. Acesso em: 02 set. 2017.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** Lisboa: Edições 70 Ltda, 1977.

BRASIL. **Lei n. 12.305, de 02 de Agosto de 2010.** Política nacional de resíduos sólidos. Distrito Federal: Diário Oficial da União, 2010. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305). Acesso: 02 set. 2017.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução nº 257**. [S.L]: MMA, 1999. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res99/res25799.html>. Acesso em: 02 set. 2017.

FERNANDES, Karolline Marie Lira. **Análise da gestão de resíduos sólidos eletrônicos na cidade de Campina grande-PB**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2017.

FONSECA, Felipe. **O ciclo do Lixo Eletrônico - 1. Produção e consumo**. 2008. Disponível em: <http://lixoeletronico.org/blog/o-ciclo-do-lixo-eletr%C3%B4nico-1-produ%C3%A7%C3%A3o-e-consumo>. Acesso em: 28 ago. 2017.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

GOLDEMBERG, J.; CORTEZ, C. L. **Resíduos sólidos e a logística reversa: o que o empresário do comércio e serviços precisa saber**. São Paulo: FECOMERCIO SP, 2014. Disponível em: <http://www.abrasnet.com.br/pdf/cartilhalogisticareversa.pdf>. Acesso: 02 set. 2017.

GONSALVES, E. P. **Conversas sobre iniciação à pesquisa científica**. Campinas: Alínea, 2001.

INSTITUTO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa nacional de saneamento básico 2008**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv45351.pdf>. Acesso: 21 set. 2017

\_\_\_\_\_. **Indicadores de desenvolvimento sustentável – Brasil 2015**. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv94254.pdf>. Acesso: 21 set. 2017.

JORNAL OFICIAL DA UNIÃO EUROPEIA. **DIRETIVA 2012/19/EU do Parlamento Europeu e do Conselho, de 4 de julho de 2012, relativa aos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (REEE)**. 2012. Disponível em: [https://www.anreee.pt/noticias/ficheiros/pt/20130520163736-1201219uereee\\_pt.pdf](https://www.anreee.pt/noticias/ficheiros/pt/20130520163736-1201219uereee_pt.pdf). Acesso em: 04 out. 2017.

KAUARK, Fabiana da Silva; MANHÃES, Fernanda Castro; MEDEIROS, Carlos Henrique. **Livro metodologia da pesquisa – um guia prático**. Itabuna: Via Litterarum, 2010.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing**. São Paulo: Atlas, 2001.

MINAYO, M.C.S. **O Desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. São Paulo: HUCITEC, 2007.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Plano de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação Apoiando a implementação da política nacional de resíduos sólidos: do nacional ao local**. Brasília: MMA, 2012.

NATUME, R.Y; SANT'ANA, F. S.P. **Resíduos eletroeletrônicos: um desafio para o desenvolvimento sustentável e a nova lei da política nacional de resíduos sólidos**. In: São International Workshop Advances in Cleaner Production. 3, 2011, São Paulo, 2011.

Disponível em:

<[http://www.advancesincleanerproduction.net/third/files/sessoes/5b/6/natume\\_ry%20-%20paper%20-%205b6.pdf](http://www.advancesincleanerproduction.net/third/files/sessoes/5b/6/natume_ry%20-%20paper%20-%205b6.pdf)>. Acesso: 28 set. 2017.

OLIVEIRA, Uanderson Rébula de. **Logística reversa de resíduos de eletroeletrônicos e a sustentabilidade ambiental**. São Paulo: Saraiva, 2016.

ORGANIZAÇÕES DAS NAÇÕES UNIDAS DO BRASIL – ONUBR. **Brasil produziu 1,4 milhão de toneladas de resíduos eletrônicos em 2014**. [S.L]: ONUBR, 2015. Disponível em: <http://nacoesunidas.org/brasil-produziu-14-milhao-de-toneladas-de-residuos-eletronicos-em-2014-afirma-novo-relatorio-da-onu/>. Acesso: 06 out. 2017.

PEREIRA, Maria de Fátima Rodrigues. **A importância do saneamento ambiental e da gestão sustentável do lixo em regiões de favelas – o caso prático do Morro do Andaraí**. 2004. Tese de mestrado (Pós-graduação em Engenharia Ambiental) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ, Rio de Janeiro, 2004.

SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DE ALAGOA GRANDE – SEMAAG. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos no Município de Alagoa Grande – PB**. Alagoa Grande: SEMAAG, 2014.

SILVA, Carlos; TENÓRIO, Jorge Alberto; XAVIER, Lúcia Helena (Org.). Desafios na gestão de REEE: panorama atual e perspectivas futuras. In: XAVIER, Lúcia Helena et al (Org.). **Gestão de resíduos eletroeletrônicos: Uma abordagem prática para a sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. p. 175-186

XAVIER, Lúcia Helena; CARVALHO, Tereza Cristina Melo de Brito (Org.). Introdução à Gestão de Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos. In: CARVALHO, Tereza Cristina Melo de Brito; XAVIER, Lúcia Helena (Org.). **Gestão de Resíduos Eletroeletrônicos: Uma abordagem prática para a sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. p. 1-16.