II Congresso Internacional das **Ciências Agrárias** COINTER - PDVAgro 2017

ANÁLISE DO REAPROVEITAMENTO DO LIXO ELETRÔNICO EM SALGUEIRO-PE

Apresentação: Comunicação Oral

André Luis de Sá¹; Danilo Faustino da Silva²; Augusto Coimbra Costa Pinto³
Marcelo Anderson Batista Dos Santos⁴

Resumo

Com o surgimento de recursos inovadores, aplicáveis, acabou impulsionando o consumo de produtos tecnológicos, e isso tem causado o crescimento do lixo eletrônico em todo o planeta. Esses aspectos são perspectivas, pois a população atual é consumista, principalmente de tecnologia. As tecnologias por sua vez tende-se a melhorar, sofisticar-se, atualizar, aprimora-se rapidamente em um curto período de tempo, a partir disso, a população em geral trata os equipamentos tecnológicos que não suprem suas necessidades, “fora de moda”, ultrapassados, tratam as tecnologias, como objetos obsoletos; por serem defeituosos, por apresentar problemas, bugs (erros). Por o custo de mão de obra na manutenção, conserto, de equipamentos tecnológicos, encontra-se elevado em consideração a comprar um produto mais moderno, sofisticado, com mais funcionalidades. Geralmente a população por sua vez deixa de lado medidas que vem a manter as tecnologias, fazer com que tempo de utilidade dessas tecnologias seja mais prolongado. Consequentemente a população acaba descartando esses matérias tecnológicos, de forma inconsequente e indevida. Esses materiais comumente são descartados no meio ambiente, desencadeando uma série de problemas principalmente ao solo que é o mais afetado, como insolubilidade, erosivo, improdutivo ao plantio e etc. Proveniente da contaminação por resíduos tecnológicos. Para que os danos sejam revertidos e o meio ambiente possa voltar ao seu estado natural, é necessária uma reconstituição ampla do ambiente que levará longos anos de cuidados, trabalho coletivo para a de limpeza no ambiente. Os danos ao ambiente podem ser de nível tão catastrófico que os danos serão irreparáveis. Nesse contexto o objetivo do presente trabalho foi avaliar o reaproveitamento do lixo eletrônico em Salgueiro-PE, através de entrevistas e visitas técnicas concluindo que é imprescindível a implementação da coleta seletiva e logística reversa no município.

Palavras-Chave: lixo eletrônico, reciclagem, coleta, tecnológicos.

Introdução

Sustentabilidade é definida pela relação entre o desenvolvimento econômico, as atividades antrópicas e o meio ambiente, que visam suprir as necessidades do presente sem comprometer a capacidade de futuro. Um dos principais obstáculos da sustentabilidade é a gestão de resíduos sólidos geradas pelas atividades do homem. Cada vez mais, cientistas, líderes empresariais,

¹ Curso superior de Sistemas para Internet, IF Sertão PE Campus Salgueiro, and.sa13@hotmail.com.br

² Curso técnico de Informática, IF Sertão-PE Campus Salgueiro, d.fausti97@gmail.com

³ Professor nos cursos de Informática, IF Sertão-PE Campus Salgueiro, augusto.coimbra@ifsertao-pe.edu.br

⁴ Professor Doutor, IF Sertão-PE Campus Salgueiro, marcelo.santos@ifsertao-pe.edu.br

acadêmicos, políticos e outros líderes reconhecem que o modelo dominante de industrialização, crescimento econômico e desenvolvimento excedem os limites biológicos naturais que o planeta poderia sustentar [Blewitt 2015].

Com crescente avanço tecnológico, resíduos sólidos oriundos do lixo eletrônico aumentaram exponencialmente, equipamentos apresentam defeito ou se torna obsoleto em um curto espaço de tempo, a reutilização desses resíduos é uma alternativa indispensável. Segundo a legislação aprovada em agosto de 2010, a lei nº 12.305 instituiu no país a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, que prevê inúmeras medidas, no intuito de readequar a gestão de resíduos sólidos. De acordo com o Art. 33º, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de 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. Estes resíduos eletroeletrônicos são definidos no Artigo 13, sendo considerados como: resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental [Brasil 2012].

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o reaproveitamento do lixo eletrônico em Salgueiro – PE, visando analisar quais métodos são implementados para reduzir os impactos causados por esses resíduos.

Fundamentação Teórica

O que é lixo eletrônico

A indústria eletrônica é uma das maiores e que mais crescem no mundo, segundo as Nações Unidas gera a cada ano até 41 milhões de toneladas de lixo eletrônico provenientes de computadores e smartphones. No entanto o conceito de lixo eletrônico engloba qualquer equipamento eletroeletrônico cujo funcionamento depende do uso de corrente elétrica ou de campos eletromagnéticos que estão defeituosos ou obsoletos. A legislação brasileira regulamenta a logística reversa através da PNRS para resíduos eletrônicos, no entanto geralmente são descartados indevidamente em lixões ou aterros sanitários, desencadeando um problema social devido ao risco iminente de contaminação do sistema ecológico pelas substâncias nocivas presentes nesses produtos. É necessário uma gestão eficaz e políticas públicas para direcionar produtores e consumidores a um gerenciamento adequado de uso e descarte, aliado ao incentivo à reciclagem e tratamento dos elementos químicos.

Os equipamentos eletroeletrônicos podem ser divididos em quatro categorias amplas:

- Linha Branca: refrigeradores e congeladores, fogões, lavadoras de roupa e louça, secadoras, condicionadores de ar;
- Linha Marrom: monitores e televisores de tubo, plasma, LCD e LED, aparelhos de DVD e VHS, equipamentos de áudio, filmadoras;
- Linha Azul: batedeiras, liquidificadores, ferros elétricos, furadeiras, secadores de cabelo, espremedores de frutas, aspiradores de pó, cafeteiras;
- Linha Verde: computadores desktop e laptops, acessórios de informática, tablets e telefones celulares [ABDI 2012].

No entanto o foco de estudo deste trabalho foram apenas as linhas marrom e verde, visto que são os equipamentos que se tornam obsoletos mais rapidamente.

Metodologia

Para avaliar do reaproveitamento do lixo eletrônico em Salgueiro, município localizado no estado de Pernambuco situado na região nordeste foi realizada uma pesquisa qualitativa, no intuito torna o tema mais explícito e claro, descrever as características de um contexto problemático e proporcionar novas visões sobre esta realidade. Através de 3 visitas técnicas: no aterro sanitário, na empresa Supramax e no centro de sucata do município, com registros fotográficos. Também foi realizado 4 entrevistas: com o professor Augusto Coimbra representando os projetos desenvolvidos pelo IF-Sertão via e-mail, com o técnico de informática Jackson Santos representando a Supramax, com os representantes da secretária de serviços públicos da cidade e com o Senhor Reginaldo responsável pelo centro de sucata do município através de entrevistas audiogravadas.

Resultados e Discussão

Métodos de reciclagem

Uma alternativa para minimizar os impactos do lixo eletrônico é a reutilização e reciclagem destes materiais, e segundo o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - SEBRAE para atuar no segmento de Reciclagem de Lixo Eletrônico é necessário em média um custo de R\$ 60.000,00, e também é preciso obter autorização de órgãos ligados ao meio ambiente, como o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA [Sebrae 2017].

O lixo eletrônico contém vários materiais, incluindo metais perigosos, valiosos e escassos, geralmente os materiais perigosos encontrados nos resíduos eletrônicos são: metais pesados (como mercúrio, chumbo, cádmio, etc.), este resíduo também contém muitos materiais valiosos (como ferro, cobre, alumínio e plásticos) e metais preciosos (como ouro, prata, platina e paládio) que pode

ser reciclado. Do ponto de vista dos recursos, o lixo eletrônico é um potencial "mina urbana" que poderia fornecer uma grande quantidade de recursos secundários para manufatura, remodelação e reciclagem.[Balde et al. 2015]. É um segmento novo no Brasil, que atrai algumas empresas como por exemplo a Umicore, uma multinacional da Bélgica que atua na área de metais e mineração opera com a recuperação de metais preciosos e especiais a partir de placas de circuitos eletrônicos para retornarem ao ciclo de produção e também reaproveitam os metais de baterias exauridas transformando-os em pó de catodos para baterias recarregáveis [Umicore 2017]. Um outro exemplo é a Hewlett-Packard Company, uma companhia de tecnologia da informação multinacional americana, e recentemente aplica a logística reversa em seus produtos, disponibilizando pontos de coletas e portais de atendimento onde o consumidor final pode solicitar a coleta do resíduo via formulários eletrônico ou por telefone, os produtos coletados são transformados em matéria prima e retornam ao processo de fabricação [Hewlett-Packard 2017], por exemplo plásticos de cartuchos antigos são utilizados na fabricação de uma impressora (Figura 1).

Figura 1: Processo de reciclagem de cartuchos usados para fabricação impressoras HP [Paixão 2012].

Quando não há a possibilidade da logística reversa, uma opção para amenizar os impactos dos resíduos eletrônicos, é a reutilização de forma criativa de objetos artísticos, e artesanato.

Cenário do lixo eletrônico em Salgueiro – PE

O município possui uma extensão territorial de 1.686,814 km², sendo 8,14 km² de área de urbanizada (sede do município), com uma média de 60 mil habitantes [IBGE 2017]. Segundo informações coletadas na secretária de serviços públicos da cidade, nos últimos meses foram produzidas aproximadamente 750 toneladas de lixo/mês somente na área urbana, todo o lixo coletado é direcionado ao aterro sanitário (Figura 2), que atualmente está operando sem licença ambiental e todo o lixo é aterrado em uma única célula. Apesar de ser proibida o descarte de eletrônicos no aterro sanitário (Figura 3), é possível encontrar muitos desses resíduos expostos na localidade, pois o alto nível de descarte no aterro sanitário esta vinculada, a população misturar o lixo domestico a lixo eletrônico descartando tudo junto, e em áreas circunvizinhas (Figura 4).

Figura 2: Aterro sanitário do município de Salgueiro – PE. Fonte: Própria.

Figura 3: Lixo eletrônico encontrados descobertos no aterro sanitário. Fonte: Própria.

Figura 4: Lixo eletrônico descartados em áreas circunvizinhas do aterro. Fonte: Própria.

Atividades de reciclagem desenvolvidas em Salgueiro – PE

Através da avaliação observou-se que no município existem muitas oficinas eletrônicas que desenvolvem um trabalho de reaproveitamento de peças, há alguns artesões que transformam lixo eletrônico em novas peças, e também existem dois projetos de extensão desenvolvidos pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano – Campus Salgueiro - IF-Sertão “Arrecadação, coleta, acondicionamento e triagem de lixo eletrônico nos estabelecimentos públicos e privados do município de Salgueiro-PE” e “Lixo eletrônico: Reutilização, reaproveitamento e reciclagem dos resíduos coletados no município de Salgueiro-PE” ambos coordenados pelo Professor Augusto Coimbra, para saber um pouco mais sobre estes projetos, foi realizado uma entrevista com o Professor Augusto. Segundo as informações coletadas, os projetos existem desde 2015 fomentados por órgãos de pesquisas com o apoio de bolsistas e voluntários, são reaproveitados equipamentos eletrônicos da linha verde como monitores, computadores, calculadoras, impressoras, gabinetes de desktop, estabilizadores, nobreaks, filtro de linha, placas de circuito impressos e componentes em geral de computadores. A princípio é realizado parcerias com entidades públicas e ou privadas de Salgueiro, caso a entidade tenha material para descarte, é acionado a equipe para realizar a coleta. O projeto ainda é aberto ao público em geral que desejam descartar produtos eletrônicos defeituosos ou obsoletos, desde que o produto pertença a categoria da

linha verde. A divulgação desses projetos é feita via revista e site oficial do Instituto Federal, no entanto a divulgação para coleta do público geral ainda fica limitada, devido não dispor de um ambiente próprio para acondicionamento do material, e pela equipe dispor de poucos membros. Os materiais que mais se reaproveitam são placas-mães, gabinetes e monitores, alguns são restaurados e são direcionados para entidades carentes, projetos futuros e aulas práticas, já os materiais que não se reaproveitam são direcionados para uma empresa de reciclagem em Salgueiro. Segundo o Professor uma das maiores dificuldades que enfrentam é encontrar empresas que aceitem os resíduos que não foram reaproveitados ou reutilizado. Em 2016 houve um período em que coletava-se pilhas e baterias que eram destinados para uma empresa parceira em Petrolina-PE, porém a empresa suspendeu a coleta e essas atividades encontram-se suspensas em função de dificuldades para descarte.

Na cidade também há o trabalho da Supramax tecnologia, uma empresa privada que há 18 anos atua na cidade de Salgueiro-PE prestando serviços de automação comercial, segurança CFTV (circuito fechado de televisão), distribuição de internet, em manutenção de microcomputadores e empenham-se em minimizar os impactos causados pelo descarte do lixo eletrônico no município, recebendo equipamentos defeituosos ou obsoletos, para tentar reutiliza-los. Para conhecer melhor este trabalho, foi realizado uma entrevista com o técnico de informática Jackson Santos que atua na área de manutenção de microcomputadores da empresa Supramax. Segundo as informações coletadas, a empresa geralmente recebe computadores, notebooks, impressoras, estabilizadores, Nobreaks, entre outros eletrônicos da linha verde que se tornariam resíduos, descartados no lixo comum e realizam uma triagem, separando os componentes reaproveitáveis dos materiais que podem ser reciclados como por exemplo: plásticos, alumínio e ferro, estes materiais são redirecionados para uma empresa de coleta de materiais recicláveis. Alguns cabos de fontes de alimentação que não conseguem reaproveitar são encaminhados para eletrônica de som e automotivo para reutilização em som de carro. Os componentes reaproveitáveis são estocados e utilizados em reposição de peças (capacitores, transistores, memórias etc.). Segundo os técnicos, os componentes mais reaproveitáveis são: capacitores aplicados em outras placas de circuito impresso e placas lógicas de HDs. Segundo Jackson Santos “ em muitos serviços há a necessidade desses componentes como por exemplo o capacitor, e não é disponibilizado à venda na cidade, demoraria dias para comprar fora, não faz sentido jogar peças funcionais no lixo e comprar uma nova, então é retirado os capacitores de placas que não funcionam mais e estocados para quando houver necessidade de reposição, muitos deles ainda são compatíveis entre eletrônicos se atenderem as mesmas voltagem e especificações”. Um exemplo visto foi reutilização de um capacitor de uma fonte de alimentação queimada que seria usado para repor o de uma impressora que tinha estourado.

Apesar de reaproveitar diversos componentes eletrônicos, inúmeras peças dos eletrônicos, que não é possível o reuso ou não despertam o interesse das empresas de reciclagem local, vão parar no lixo comum. Isso ocorre devido ao município ainda não dispor de processo de coleta seletiva, nem um centro de triagem para encaminhamento desse equipamento para reciclagem. Para estender este serviço ao público em geral seria necessário um suporte dos órgãos competentes do município, pois a empresa não tem espaço físico para armazenar e separar todos os resíduos eletrônicos da cidade, mas segundo o técnico de informática da Supramax, é possível obter um bom lucro com os resíduos eletrônicos coletados em Salgueiro-PE. Jackson também desenvolve um trabalho de artesanato, para amenizar os impactos ambientais, evitando que o resíduo oriundo da triagem vá para o lixo (Figura 5).

Figura 5: Artesanato construído com materiais oriundos de resíduos eletrônicos. Fonte: Própria.

Através das entrevistas, teve-se o conhecimento de um centro de sucata no município para quais eram destinados alguns resíduos eletrônicos. Então foi realizado uma visita ao centro, onde foi possível entrevistar Senhor Reginaldo, o proprietário do centro de sucata denominada Ferro Velho do Naldinho, ele relatou que são poucas as peças de eletrônicos se consegue destinar para centros de reciclagens, a busca geralmente é por plásticos, garrafas pet, alumínio e ferro e a maioria dos plásticos composto em eletrônicos não são recicláveis, motivo que o torna dificultoso no descarte. Ainda mencionou que em Recife, capital pernambucana há centros de reciclagem que recebem eletrônicos, porém com um critério que ele ainda não dispõe de conhecimento suficiente para atender. Ele tem consciência que os resíduos eletrônicos não podem ser descartados junto do lixo comum, dessa forma os mantem estocados, alguns são reutilizados por técnicos de eletrônicas da

cidade para reposição em outros aparelhos, as demais ficam aguardando completar a carga para ser direcionados a um centro em Recife-PE. Alguns materiais dos projetos desenvolvidos no IF Sertão, são destinados ao centro de sucata, também são recebidas da empresa Supramax. Além dos materiais já mencionados, o centro de sucata recolhe baterias, algumas recebidas da Supramax e as encaminham para uma fábrica de baterias em Belo Jardim - PE, que as reaproveitam no processo de fabricação e destinam corretamente seus resíduos. Segundo o proprietário a cerca de um ano havia uma associação de catadores de materiais reciclados na cidade, mas por falta de organização foi fechada.

Conclusões

Uma proposta viável para o município é a implementação de um sistema de coleta desses resíduos, associado a projetos sociais junto as creches, bibliotecas e escolas públicas e empresas do município, a princípio com implantação de pontos de coletas e divulgação em mídias locais, realizando campanhas de conscientização para o descarte adequado do resíduo eletrônico. Os pontos de coleta poderão ser designados pelos órgão competentes do município em parceria com empresas do seguimento, coletando os resíduos eletrônicos do público em geral e encaminhado para um centro de triagem, onde pode ser realizado o desmonte e a separação dos equipamentos funcionais (podem ser reutilizados) dos não funcionais (não podem ser reutilizados), os equipamentos funcionais poderão ser reaproveitados na montagem e manutenção de equipamentos eletroeletrônicos como computadores, utilizados em creches, bibliotecas e escolas do município associado a projetos sociais de capacitação e uso para população carente. E os resíduos não funcionais podem ser reaproveitados pelos artesões do município que desenvolvem este trabalho como fonte de renda.

Em Salgueiro existe profissionais preocupados e empenhados em reduzir os impactos ambientais gerados em decorrência do lixo eletrônico, com pouca estrutura e recursos limitados, atuam no reaproveitamento, reuso e reciclagem destes resíduos evitando o descarte indevido. Também pode-se concluir que mesmo com os trabalhos desses profissionais, muitos eletrônicos ainda são descartados no aterro sanitário, indevidamente. Sendo necessário a princípio a conscientização das pessoas, dos problemas que são desencadeados pelo descarte indevido. Posteriormente a implementação de coleta seletiva, e a logística reversa para produtos eletrônico, atendendo todos os parâmetros legais da PNRS.

Referências

ABDI (2012). **Logística Reversa de Equipamentos Eletroeletrônicos Análise de Viabilidade Técnica e Econômica**. Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial - ABDI, p. 177.

Balde, C. P., Wang, F., Kuehr, R. e Huisman, J. (2015). **The Global E-waste Monitor**. Bonn, GER: United Nations University.

Blewitt, J. (2015). **Sustainability: A Dialog of Values**. Second Edi ed. Elsevier. v. 23

Brasil (2012). Lei 12.305 - **Política Nacional de Resíduos Sólidos-PNRS**. 2. ed. Brasília- DF: Edições Câmara.

Hewlett-Packard (2017). **Sustainability**.
http://www8.hp.com/us/en/hpinformation/environment/product-recycling.html?jumpid=in_r138_us/en/corp/sustainability/main-menu-environment, [Acesso em: 16 set. 2017].

IBGE (2017). **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**.
<https://cidades.ibge.gov.br/v4/brasil/pe/salgueiro/panorama>, [Acesso em: 15 set. 2017].

Paixão, O. (2012). **O que fazer com o lixo**.
<http://epocanegocios.globo.com/Informacao/Resultados/noticia/2012/03/o-que-fazercom-o-lixo.html>, [Acesso em: 14 set. 2017].

Sebrae (2017). **Como montar um serviço de reciclagem de lixo eletrônico**.
<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ideias/como-montar-um-servico-dereciclagem-de-lixo-eletronico,e4397a51b9105410VgnVCM1000003b74010aRCRD>, [Acesso em: 8 set. 2017].

Umicore (2017). **Reciclagem**. <http://www.umicore.com.br/pt/industrias/reciclagem/>, [Acesso em: 15 set. 2017].