

III-343 - SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL: DESTINO DOS RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS (REEE) GERADOS DA ATIVIDADE DE MANUTENÇÃO EM INFORMÁTICA NA CIDADE DE ASSÚ/RN

Ana Raira Gonçalves da Silva⁽¹⁾

Engenheira Civil pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Pós-graduanda em Engenharia Ambiental pela Universidade Cândido Mendes Instituto Prominas. Técnica em Edificações pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia (IFRN). Técnica em Manutenção e Suporte em informática pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte Escola Agrícola de Jundiá (UFRN – EAJ)

Jéssica Cavalcante Montenegro⁽²⁾

Engenheira Civil pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA).

José Américo de Lira Silva⁽³⁾

Técnico em Manutenção e Suporte em informática pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte Escola Agrícola de Jundiá (UFRN – EAJ)

Endereço⁽¹⁾: Rua Marina Gouveia Pessoa de Pessoa, 144 – Novo Horizonte - Assú - RN - CEP: 59650-000 - Brasil - Tel: (84) 999084354 - e-mail: raira.arjs@gmail.com

RESUMO

O avanço científico e tecnológico impulsiona sempre o surgimento de equipamentos eletroeletrônicos mais modernos e sofisticados, a cada dia surge um computador com mais funções e recursos para substituir o anterior. E aqueles que antes eram lançamentos, hoje são considerados ultrapassados, e sem destino adequado vão parar no lixo de coleta urbana e por conseguinte em lixões, destruindo o meio ambiente e prejudicando as futuras gerações. Assim, com o intuito de investigar o destino dos Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE) gerados por empresas de manutenção em informática da cidade de Assú, esta pesquisa, descritiva e estratégica, usou como metodologia o levantamento bibliográfico em livros, artigos, dissertações e teses acadêmicas; e a aplicação de um questionário semiestruturado direcionado aos proprietários ou gerentes dos estabelecimentos que trabalham na área manutenção em informática, em que abordavam os conceitos de desenvolvimento sustentável, sustentabilidade ambiental, e o levantamento dos REEE mais gerados pela atividade. Ao fim desta pesquisa pode-se constatar que 35% dos resíduos são provenientes de fios, cabos e mouses; 25% de computadores e notebooks; 21% de impressoras; 8% de fontes para gabinete; 7% de tablets e 4% de outros equipamentos; com relação ao destino dos REEE 63% destina-os ao lixo urbano; 25% armazena todo resíduo gerado em seu depósito para reaproveitar em outros equipamentos; e 12% fornece a uma empresa específica, que trate-os de forma adequada.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos sólidos, E-lixo, Tecnologia.

INTRODUÇÃO

Com o avanço tecnológico, todos os dias computadores, impressoras, celulares, teclados fones de ouvidos e todos os equipamentos eletroeletrônicos são aperfeiçoados com finalidade de melhorar suas funcionalidades e proporcionar mais interatividade com o usuário, que em sua maioria não sabe qual destino final adequado para o antigo equipamento e acaba por colocá-los para a coleta urbana, o que acarreta para o meio ambiente sérios problemas ambientais devido as composições químicas que estes resíduos liberam.

Esses equipamentos do setor de informática, portanto, segundo Filho et.al (2012) geram relevante quantidade de lixo eletroeletrônico, que quando armazenado em locais impróprios, impactam negativamente na saúde e bem estar das pessoas e principalmente geram grande impacto ambiental devido sua composição química, que consta de ferro, estanho, selênio, cobalto, índio, chumbo, alumínio e muitos outros, que apresentam lenta decomposição, e que por estes fatos causam grandes impactos na natureza.

Atualmente os resíduos provenientes da informática e dos equipamentos eletroeletrônicos em geral são regulamentados pela Lei 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a qual dispõe

“sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis”. E que devem ser seguidas por todas as empresas que trabalham com resíduos sólidos, incluindo os eletroeletrônicos.

Assim, com intuito de investigar como as empresas de manutenção em informática da cidade de Assú destinam os resíduos de equipamentos eletroeletrônicos provenientes da atividade de manutenção. Este trabalho pretende através de uma pesquisa de campo; para a qual aplicou-se um questionário semiestruturado em que elencava conceitos de sustentabilidade ambiental; legislação referente aos resíduos sólidos e questões sobre os resíduos mais gerados e de quais equipamentos eletroeletrônicos são gerados tais resíduos; levantar os resíduos mais gerados e qual destino final é proposto para seu descarte.

Por fim pode-se concluir que a maioria das empresas não implementam conceitos de sustentabilidade ambiental em suas instalações e nem nas separações de seus resíduos, e não destinam seus resíduos de forma adequada, separando-os e classificando-os conforme o risco, a origem e sua periculosidade. Constatou-se, portanto, que 35% dos resíduos são provenientes de fios, cabos e *mouses*; 24% de computadores e *notebooks*; 19% de impressoras e *cooler*; 7% de *tablets* e 4% de outros equipamentos; e que 39% das empresas destina os REEE ao lixo urbano; 36% fornece a uma empresa específica; e 25% armazena todo resíduo gerado em seu depósito para reaproveitar em outros equipamentos.

OBJETIVOS

Geral

Diagnosticar como as empresas de manutenção de computadores da cidade de Assú/RN destinam seus resíduos de equipamentos eletroeletrônicos gerados da atividade de manutenção de computadores.

Específicos

Averiguar se há conceitos de sustentabilidade empregado na empresa;
Levantar de quais equipamentos eletroeletrônicos da área da informática são gerados tais resíduos;
Investigar se estes resíduos são reaproveitados pelo setor;
Averiguar como são descartados tais resíduos.

METODOLOGIA UTILIZADA

O estudo aqui apresentado trata-se de uma pesquisa estratégica de caráter descritivo, na qual se estudou em livros, artigos, monografias, dissertações e teses, teorias sobre sustentabilidade ambiental e resíduos de equipamentos eletroeletrônicos gerados por atividades de manutenção de computadores. Para tanto, este trabalho foi dividido em três partes fundamentais: o referencial teórico, elemento que serviu de embasamento para as demais; elaboração e aplicação de um questionário semiestruturado junto às empresas e que foi dividido em duas seções: a primeira, destinada a identificação do estabelecimento e como eles usam conceitos de sustentabilidade em suas atividades; e a segunda, um aprofundamento nos conceitos fundamentais que envolvem a Política Nacional de Resíduos Sólidos e a geração de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos pela atividade; e por fim, os resultados e discussões, que foram tabulados, sumarizados e apresentados em tabelas e gráficos.

Para a aplicação do questionário realizou-se uma pesquisa de mercado na cidade junto aos estabelecimentos que comercializam materiais e acessórios para computadores, depois de identificar as empresas que trabalham com manutenção de computadores, aplicou-se o questionário junto às mesmas. Ao todo fazem parte desta amostra 89% da população, correspondente a oito empresas atuantes no mercado, que trabalham diretamente com manutenção de notebook, computadores, impressoras e artigos de informática.

Ao final desta pesquisa os dados obtidos foram tabulados em uma planilha eletrônica, para então obter informações quantitativas descritas, que foram transformadas em gráficos e tabelas.

RESULTADOS OBTIDOS

Os resultados obtidos ao término desta pesquisa proporcionam inferir o grau de preocupação dos proprietários das empresas analisadas com o destino final de seus resíduos de equipamentos eletroeletrônicos quando da análise de sustentabilidade ambiental e de conhecimentos sobre termos e legislação específica da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

A respeito dos termos utilizados para classificar os resíduos de equipamentos eletroeletrônicos e o lixo eletrônico, mesmo estando trabalhando diretamente com esses equipamentos, 37,5% da amostra não sabe o que significa esses termos (Figura 1).

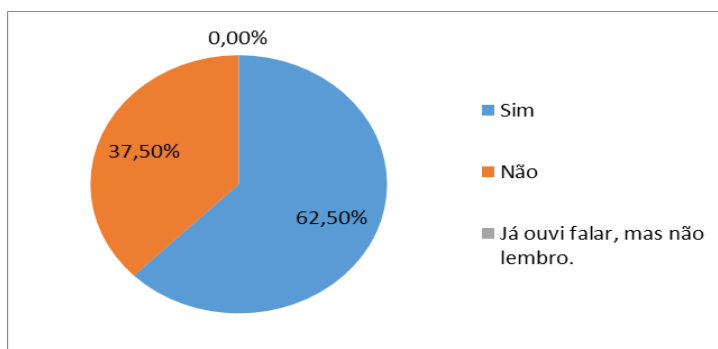


Figura 1: Resposta dada pelos proprietários/gerentes à pergunta: “Você conhece o termo REEE e e-lixo?”.

Ao responderem a pergunta “Você se preocupa com o meio ambiente?” todas as empresas responderam “sim”. No entanto à pergunta subsequente: “Você utiliza conceitos de sustentabilidade ambiental em sua empresa?” 87,5% não os utilizam contra 12,5% que utilizam (Figura 2). Evidenciando que há incompatibilidade de informações, pois todos afirmam serem preocupados com o meio ambiente, mas alguns não usam conceitos de sustentabilidade ambiental no armazenamento e gerenciamento de seus resíduos, como por exemplo separá-los por classe de perigo, ou até mesmo implantar conceitos básicos de coleta seletiva.

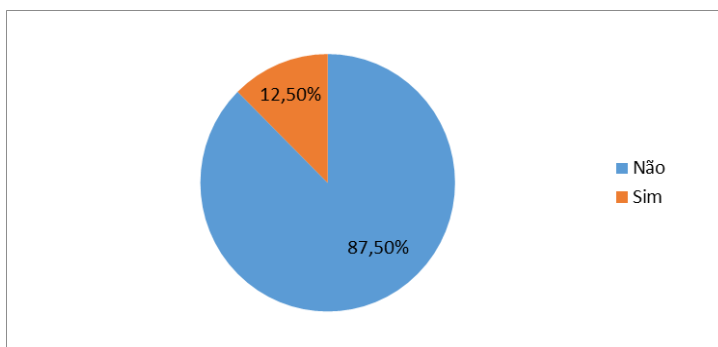


Figura 2: Resposta dada pelos proprietários/gerentes à pergunta: “Você usa conceitos de sustentabilidade ambiental na sua empresa?”.

A Figura 3 mostra que ao responderem “Você acha que sua atividade prejudica de alguma forma o meio ambiente?”, 87,5% acreditam que a atividade de manutenção prejudica de alguma forma o meio ambiente, mas teoricamente e mesmo na prática não conseguem perceber de que forma a atividade pode impactar o meio ambiente. Em oposição 12,5% acredita que não, que apesar de gerar muito resíduo a empresa acredita que esta atividade não possa prejudicar o meio ambiente.

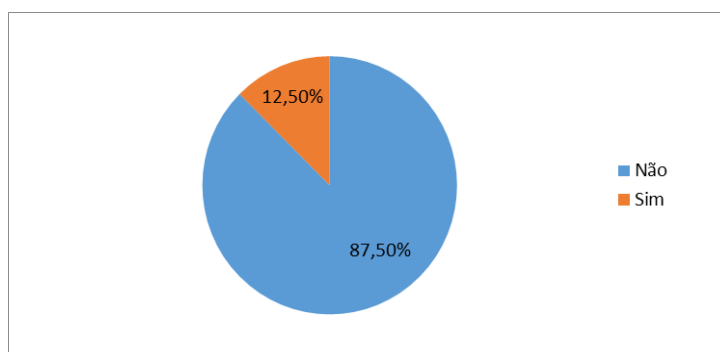


Figura 3: Resposta dada pelos proprietários/gerentes à pergunta: “Você acha que sua atividade prejudica de alguma forma o meio ambiente?”

A Tabela 1 mostra o percentual dos equipamentos que mais geram os REEE, em primeiro lugar aparece os fios em geral, cabos e *mouses* com 35%, seguido de computadores, com 25%, englobando os notebooks, os monitores e gabinetes de computadores de mesa; com 21% encontra-se as impressoras em geral, matriciais e a *laser*; com 8% aparece as fontes para gabinetes; os *tablets* geram 7% dos resíduos, uma vez que estas empresas evitam trabalhar com este tipo de equipamento; e por último, com 4%, aparece outros equipamentos, como antena de internet nano wireless, antenas de grade para internet, teclados, caixas de som usb, discos rígidos e fontes de *notebooks*.

Tabela 1: Equipamentos que mais geram resíduos computacionais

Equipamentos	%
Fios, cabos e <i>mouses</i>	35
Computadores	25
Impressoras	21
Fontes para gabinetes	8
<i>Tablets</i>	7
Outros	4

Quanto ao destino final dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos 63% coloca-os para a coleta de lixo urbano; 25% armazena em um depósito próprio da empresa; e 12% fornecem a uma empresa específica, que trata do destino final destes resíduos (Figura 4).

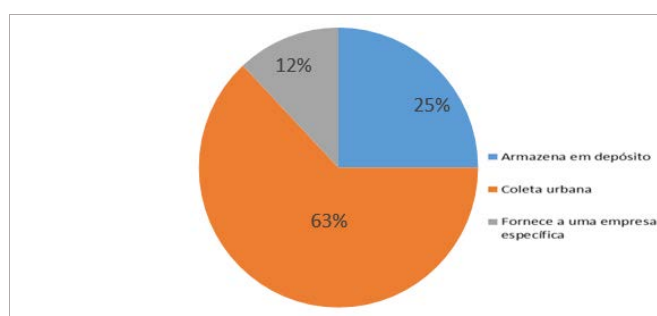


Figura 4: Destino final dos resíduos computacionais não reaproveitáveis.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Ao analisarmos as respostas das interrogativas realizadas na aplicação do questionário semiestruturado, é possível inferir que a maior parte das empresas que compõem o mercado de manutenção em informática na cidade de Assú não conhecem os termos relacionados aos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE) e não conhecem o termo e-lixo, que designa os lixos eletrônicos, como também não conseguem diferenciar o que seria lixo e o que seria resíduo, sendo que este último pode, caso haja tecnologia suficiente, ser reaproveitado, reutilizado, ou reciclado. Entendendo, desta maneira, que os resíduos, segundo Andreoli et.al. (2014) são matéria-prima em local inadequado.

E todo resíduo que não possa ser reciclável ou reaproveitável, deve ser considerado lixo, que é definido como coisas inúteis, imprestáveis, velhas e sem valor; qualquer material produzido pelo homem que perde a utilidade e é descartado.

Grande parte das empresas acreditam que a atividade de manutenção em informática prejudica, de alguma forma, o meio ambiente, no entanto, em seus estabelecimentos não implementam conceitos básicos de sustentabilidade ambiental, como a coleta seletiva, para separar o lixo em recipientes adequados a cada tipo de material. Como por exemplo, destinar um recipiente para lixo de papel, um para o lixo plástico, outro para o lixo de metal, outro para o lixo de vidro e outro para o lixo orgânico, separando-os assim, em recipientes adequados e pelas cores usadas na diferenciação dos resíduos segundo a Resolução Conama nº 275/2001. Realizando, portanto, o que não é permitido pela Política Nacional de Resíduos Sólido, que é destinar os resíduos de equipamentos eletroeletrônicos a coleta urbana, pois estes resíduos geram grandes impactos ambientais se depositados em locais inadequados, e comprometem bastante o futuro das novas gerações.

CONCLUSÕES

Ao falar de sustentabilidade ambiental as empresas que integraram a amostra desta pesquisa afirmaram preocupar-se com as questões ambientais e com os problemas que os resíduos de equipamentos eletroeletrônicos podem ocasionar ao meio ambiente se depositado em lugares inadequados. No entanto, na prática, é possível observar outra postura destas empresas, como o destino à coleta urbana, em que todo o lixo é recolhido pela empresa de coleta urbana e depositado no lixão da cidade. Somente três empresas mostraram-se realmente preocupadas com o meio ambiente, e como solução para não destinar seu resíduo a coleta urbana duas empresas armazenam todo o resíduo em depósito próprio, para quando necessário reutilizar algumas peças em outros equipamentos. E uma encaminha todo resíduo para uma empresa específica que trata-os adequadamente.

Diante do cenário em que as empresas estão inseridas, provavelmente as empresas que destinam seus resíduos de equipamentos eletroeletrônicos a coleta urbana continuem adotando tal metodologia, uma vez que a cidade não possui política para estes resíduos e implantar um sistema de reutilização e destino final adequado para os REEE de maneira particular requer grande investimento monetário e torna-se inviável para o porte das empresas em estudo.

Infelizmente, quem sofre com a postura destas empresas, que destinam os REEE ao lixo urbano é toda população, pois o meio ambiente é de todos, mas principalmente os catadores de lixo, que lidam diariamente com a exposição a estes resíduos altamente tóxico e perigosos.

Às empresas que destinam seus resíduos à coleta urbana foi mostrado a importância de implementar uma gestão mais sustentável e que priorize mais o meio ambiente, concretizando uma coleta seletiva interna individual de cada empresa e que possa viabilizar apoio com as que possuem depósito próprio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMADO, Natalia Alvea. **Logística Reversa: Solução ambiental, social e econômica**. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/artigos/negocios/logistica-reversa-solucao-ambiental-social-e-economica/107863/>> Acesso em: 21/05/2018
2. ANDREOLI, Cleverson V. **Resíduos sólidos: origem, classificação e soluções para destinação final adequada**. Coleção Agrinho. 2014. Disponível em: <http://www.agrinho.com.br/site/wp-content/uploads/2014/09/32_Residuos-solidos.pdf> Acesso em: 21/05/2018
3. BECKER, Deise Viviane; BARCELLOS, Olinda; VEIGA, Valéria Dias. **Na questão do micro lixo no desenvolvimento de educação para sustentabilidade**. UFRS. Porto Alegre, 2013. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/sustentabilidade/?cat=19>> Acesso em: 06/06/2018.
4. BRAGA, Benedito et al. **Introdução à engenharia ambiental**. 2ª Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

5. CARDOSO. Josué Antonio. Sustentabilidade Ambiental: estudo em uma indústria e comércio de artigos esportivos. Santa Catarina. 2011. Disponível em: <<http://dvl.ccn.ufsc.br/congresso/anais/4CCF/20110114150950.pdf>> Acesso em: 06/06/2018
6. Disponível em: <<http://esambiental.com.br/reee-lixo-eletronico/>> Acesso em: 21/05/2018.
7. ____ **Decreto 9.177 de 23 de outubro de 2017.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/Decreto/D9177.htm> Acesso em: 20/05/2018.
8. Filho, Fernando Medeiros et al. **A sustentabilidade na informática: análise das consequências causadas pelo lixo eletrônico.** 2012. Disponível em: <http://editorarealize.com.br/revistas/enect/trabalhos/Comunicacao_565.pdf> Acesso em: 12/06/2018.
9. ____ **Lei 12.305 de 2 de agosto de 2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>> Acesso em: 20/04/2018.
10. MACHADO. Gleysson B. **A reciclagem.** Disponível em: <<https://portalresiduossolidos.com/a-reciclagem/>> Acesso em: 20/05/2018.
11. MELLO. Milton Ferreira de. **Logística reversa no descarte de lixo tecnológico.** Disponível em: <<http://m.acritica.net/noticia/amp/280675/logistica-reversa-no-descarte-de-lixo-tecnologico/>> Acesso em: 20/05/2018.
12. ____ **NBR 10004:2010 - Resíduos Sólidos**
13. NETO. Teófilo José Gonçalves. **Lixo computacional, obsolescência planejada e logística reversa: relações a desvendar e a aprender.** Distrito Federal, 2015. Disponível em: <http://bdm.unb.br/bitstream/10483/13322/1/2015_TefiloJoseGoncalvesNeto.pdf> Acesso em: 20/05/2018.
14. NETO, Victor Bicca et al. **Cempre Review 2015.** São Paulo, 2015.
15. PINHEIRO. Eduardo Lima et. al. **Plano de gerenciamento integrado de Resíduos de Equipamento Elétricos e Eletrônicos.** Belo Horizonte, 2009. Disponível em: <http://www.feam.br/images/stories/minas_sem_lixoes/2010/eletroeletronicos.pdf> Acesso em: 22/05/2018.
16. REIS. Augusto Gomes Vieira. **Disposição de Resíduos.** UNESP EaD. Disponível em: <<http://www.rc.unesp.br/igce/aplicada/ead/residuos/res06.html>> Acesso em: 20/05/2018.
17. SILVA. Arnold José Freitas da. **E-lixo: o reaproveitamento de materiais computacionais na Cinbesa como proposta de responsabilidade Socioambiental em Belém.** VIII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. Disponível em: <<https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos11/1331491.pdf>> Acesso em: 21/05/2018
18. STEPHANOU. João. **Sustentabilidade: Resultados de pesquisas do PPGA/UFRGS – Gestão de Resíduos Sólidos: Um modelo integrado que gera benefícios econômicos, sociais e ambientais.** UFRS. Porto Alegre, 2013. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/sustentabilidade/?p=235>> Acesso em: 06/06/2018.