

A GESTÃO DOS RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS NA UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL - ESTUDO DE CASO NO CAMPUS RECIFE

Eduardo Antonio Maia Lins*, Daniele de Castro Pessoa de Melo, Diogo Henrique Fernandes da Paz, Alessandra Lee Barbosa Firmo, Maria Regina de Macêdo Beltrão

* Instituto Federal de Pernambuco - IFPE, eduardomaialins@gmail.com.

RESUMO

As Instituições de Ensino Superior- IES geram, em suas atividades, resíduos sólidos em grande quantidade e tipologia que podem conter substâncias de alta periculosidade. Dentre estes resíduos destaca-se o alto quantitativo de resíduos eletroeletrônicos oriundos da utilização de aparelhos elétricos e eletrônicos em diversos setores e atividades. Estes resíduos merecem um cuidado especial no seu manejo, pois representam riscos ao meio ambiente e à saúde pública por apresentarem, em sua maioria, metais pesados com toxicidade para o ser humano e outros seres vivos. Dessa forma, o presente trabalho objetivou analisar a gestão dos Resíduos Eletroeletrônicos – REE's na universidade aberta do Brasil, no Campus Recife. O diagnóstico dos resíduos eletroeletrônicos foi elaborado por meio de uma vistoria local e análise de cada equipamento, separando-o como servível ou inservível. Considerou-se servível, todo equipamento eletrônico passível de reaproveitamento de peças ou conserto. Já os inservíveis são aqueles não passíveis de reaproveitamento ou manutenção. Técnicos especializados na área foram os responsáveis de realizar tal avaliação. A pesquisa foi realizada entre maio a outubro de 2017. Os dados obtidos com o levantamento de campo revelaram que o IFPE - UAB – Recife-PE produz anualmente uma quantidade média de 300 kg de Resíduos Eletroeletrônicos - REE, onde são distribuindo entre: gabinetes, monitores, impressoras, tv's, scanner, fax, projetores, notebooks, no-break's, estabilizadores, dentre outros. O estudo também indicou que cerca de 60% dos equipamentos analisados não são passíveis de reaproveitamento, enquanto que apenas 40% é passível de algum tipo reaproveitamento. De um modo geral, observou-se que não existe nenhuma medida implantada pela instituição para o reuso ou encaminhamento adequado destes equipamentos gerando uma preocupação crescente com o meio ambiente, visto que a quantidade de REE gerada pela instituição é uma fonte de possível poluição para o meio ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: Instituição, Meio Ambiente, Gestão, Lixo, Eletrônico.

ABSTRACT

The Institutions of Higher Education - IES generate, in their activities, solid waste in great quantity and typology that may contain substances of high risk. Among these residues stands out the high quantity of electro-electronic residues resulting from the use of electrical and electronic devices in various sectors and activities. These residues deserve special attention in their handling, since they pose risks to the environment and to public health because they present, in their majority, heavy metals with toxicity to the human being and other living beings. In this way, the present work aimed to analyze the management of Electronic Waste - REE's in the open university of Brazil, in Campus Recife. The diagnosis of electrical and electronic waste was prepared by means of a local survey and analysis of each equipment, separating it as serviceable or inservice. Any electronic equipment that could be reused or repaired was considered serviceable. Non-reusable ones are those that can not be reused or maintained. Specialists in the field were responsible for carrying out such an assessment. The research was carried out between May and October 2017. The data obtained from the field survey revealed that the IFPE - UAB - Recife - PE produces annually an average amount of 300 kg of Electronic Waste - REE, where they are distributed among: offices, monitors, printers, TV's, scanner, fax, projectors, notebooks, UPS, stabilizers, among others. The study also indicated that about 60% of the analyzed equipment is not reusable, while only 40% is subject to some reuse. In general, it has been observed that there is no measure implemented by the institution for the reuse or adequate routing of these equipments generating an increasing concern with the environment, since the amount of REE generated by the institution is a source of possible pollution to and environment.

KEY WORDS: Institution, Environment, Management, Waste, Electronic.

INTRODUÇÃO

De acordo com Baldé et al. (2017), o Brasil é o maior produtor de lixo eletrônico da América Latina, com mais de 2 milhões de toneladas em 2016. Em relação ao relatório de 2014, o crescimento foi de quase 10%. Segundo a ONU, o país não tem estatísticas padronizadas nem políticas de abrangência nacional para o manejo desse tipo de descarte. Além disso, os resíduos eletroeletrônicos (REE) são compostos por materiais, como plásticos, vidros e metais, que podem ser

recuperados e retornados como insumo para a indústria de transformação. Já as substâncias tóxicas como chumbo, cádmio, mercúrio e berílio devem ter tratamento especial porque podem causar danos ambientais e de saúde (MARENGONI et al., 2013). De acordo com a Lei do Lixo Tecnológico nº 13.576, de 6 de julho de 2009 de São Paulo: "Consideram-se lixo tecnológico os aparelhos eletrodomésticos e os equipamentos e componentes eletroeletrônicos de uso doméstico, industrial, comercial ou no setor de serviços que estejam em desuso e sujeitos à disposição final, tais como:

- I - componentes e periféricos de computadores;
- II - monitores e televisores;
- III - acumuladores de energia (baterias e pilhas);
- IV - produtos magnetizados .

No Brasil, em 2010, através da Lei nº 12.305 da Política Nacional de Resíduos Sólidos, foi inserida em sua legislação um trecho a respeito dos cuidados a serem tomados com resíduos eletrônicos (MAZZOLI et al., 2013). A Lei nº 12.305 de 2 de Agosto de 2010, que Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, fornece definições claras a respeito dos tipos de resíduos e sobre termos do assunto, como logística reversa, gestão integrada de resíduos sólidos, acordo setorial, dentre outros, bem como institui princípios e instrumentos norteadores para planos de gestão de resíduos eletroeletrônicos. O cenário brasileiro não é muito animador, já que o país é o maior gerador destes resíduos entre os países emergentes (DEMAJOROVIC et al, 2016) e o seu sistema de gestão do resíduo eletrônico é ineficiente e ainda não há regulamentação específica na PNRS sobre o seu correto tratamento, bem como seu conceito. Ademais, estudos apontam que ainda são escassas as pesquisas sobre os resíduos eletroeletrônicos no Brasil, principalmente no que diz respeito à gestão adequada da logística reversa desses resíduos (FRANCO e LANGE, 2011; DEMAJOROVIC et al, 2016).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos de 2010 disciplinou a gestão integrada e o gerenciamento dos resíduos sólidos no país, sendo o sistema de logística reversa, a responsabilidade compartilhada e a hierarquia de gestão - não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. A logística reversa pode ser entendida como a área da logística empresarial que visa equacionar os aspectos logísticos do retorno dos bens ao ciclo produtivo ou de negócios através da multiplicidade de canais de distribuição reversos de pós-venda e de pós-consumo, agregando-lhes valor econômico, ecológico, legal e de localização (LEITE, 2009).

OBJETIVOS

Este trabalho teve como objetivo realizar um diagnóstico da atual gestão dos resíduos eletroeletrônicos existente no Instituto Federal de Pernambuco Campus DEaD, a fim de constatar se o mesmo estaria enquadrado à PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos para promover a sustentabilidade local.

METODOLOGIA

- Localização

A área de estudo definida foi o Campus EAD do IFPE, localizado na Sudene, próximo ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco – Campus Recife, na BR 101, localizado no município de Recife.

- Diagnóstico

O diagnóstico dos resíduos eletroeletrônicos foi elaborado por meio de uma vistoria local e análise de cada equipamento, separando-o como servível ou inservível. Considerou-se servível, todo equipamento eletrônico passível de reaproveitamento de peças ou conserto. Já os inservíveis são aqueles não passíveis de reaproveitamento ou manutenção. Técnicos especializados na área foram os responsáveis de realizar tal avaliação. A pesquisa foi realizada entre maio a outubro de 2017.

Quanto à abrangência e ao detalhamento das informações levantadas, o diagnóstico pretendeu sistematizar dados e informações para o âmbito local. Conforme a disponibilidade das informações, também se buscou organizá-las por tipo de resíduos, abordando os dados levantados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos com o levantamento de campo revelaram que o IFPE - UAB – Recife-PE produz anualmente uma quantidade média de 300 kg de Resíduos Eletroeletrônicos - REE, onde são distribuindo entre: gabinetes, monitores, impressoras, tv's, scanner, fax, projetores, notebooks, no-break's, estabilizadores, dentre outros (Figura 1). A Figura 2 indicou que cerca de 60% dos equipamentos analisados não são passíveis de reaproveitamento, enquanto que apenas 40% é passível de algum tipo reaproveitamento. Os equipamentos não passíveis de reaproveitamento não vêm sendo reaproveitados ou encaminhados para a reciclagem nas indústrias. Além disso, os passíveis de reaproveitamento que poderiam ser reutilizados em associações que trabalham no ramo e que sejam capazes de torna-los úteis novamente, estão sendo entulhados na instituição. Na Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF) como relata Will (2016), a instituição visa que o equipamento tem um laudo de obsoleto, mas ainda funciona, a universidade tem o intuito e objetivo de leiloá-lo por duas vezes; caso não consiga interessados, o equipamento é guardado. Foi assinalado que a dificuldade predominante para a maioria dos equipamentos computacionais não serem descartados é por estarem patrimoniados e, os agentes patrimoniais terão que dar conta dos mesmos.

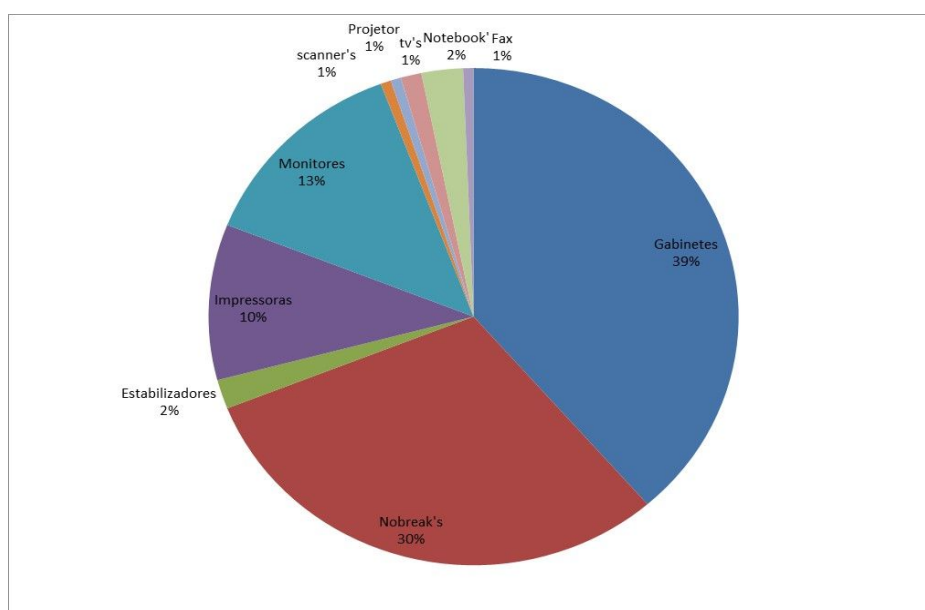


Figura 1: Tipos de resíduos eletroeletrônicos encontrados. Fonte: Os Autores.

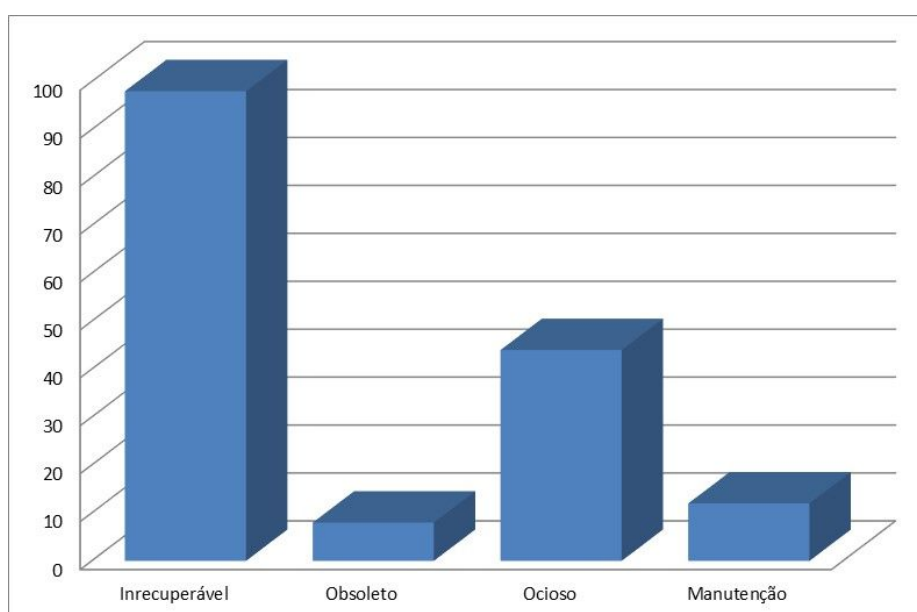


Figura 2: Percentual de resíduos eletroeletrônicos passíveis de reaproveitamento. Fonte: Os Autores.

Observou-se que não existe nenhuma medida de gestão adequada para os resíduos eletroeletrônicos implantada para reuso destes equipamentos, e qualificação quanto ao seu estado físico. Portanto com a preocupação crescente com o meio ambiente, viu-se que a quantidade de REE gerada pela instituição é uma fonte de possível poluição para o meio ambiente. Com o trabalho de levantamento de campo, além de identificar e qualificar os REE gerados notou-se que os trâmites legais para o desfazimento dos equipamentos para o descarte final ainda geram grandes dificuldades. Segundo Macedo et al., (2012), Universidade de Campinas (Unicamp), todos os componentes de um aparelho eletrônico registrados em um mesmo número de patrimônio devem ser tratados em conjunto, de maneira que não há permissão para canibalização de equipamentos a fim de serem reaproveitadas as partes funcionais. Existe um processo de coleta e triagem dos Resíduos Eletroeletrônicos, em que uma unidade administrativa da universidade coleta os itens obsoletos junto aos institutos, destinando-os ou para projetos sociais ou para descarte. Não se aproveita ao todo o potencial do material, na medida em que poderia ser realizada uma classificação melhor e uma destinação mais adequada para cada tipo desse.

A Implantação do plano de sistema logística reversa para REE no IFPE - UAB – Recife-PE teria por finalidade realizar um conjunto de ações na busca de soluções para uma gestão de gerenciamento adequada a real situação da instituição, observando os princípios da Lei Federal 12305/2010, em seu artigo 9º que determina as diretrizes a serem consideradas. De acordo com as observações realizadas, conota-se que as diretrizes a serem seguidas devem obedecer a uma ordem de prioridade, que vão da não geração, passando pelo o processo de reaproveitamento, reciclagem, de tratamento até a disposição final de forma adequada no meio ambiente.

Neste contexto, observando a necessidade de implantação do plano de sistemas logística reversa deve-se levar em consideração a integração de todos os setores da instituição observando-se a política administrativa, a relação com a comunidade, e os setores públicos e privados, sob a premissa de melhoramento ambiental e com uma visão voltada para a sustentabilidade, algo não realizado na instituição. Para Reidler (2010) frente a uma grande problemática e a crescente geração dos REEE em IES (Instituto de ensino superior), associado a sua composição complexa e a falta de conhecimento sobre sua destinação no pós-consumo, é indispensável para o desenvolvimento de um plano de gestão e monitoramento, a integração de iniciativas bem sucedidas já existentes e experiências acumuladas dentro das instituições para uma gestão eficaz dos REEE desde a sua produção até sua destinação final, conforme estabelecido pela PNRS.

Os REE são considerados resíduos especiais, aos quais necessitam de um manejo específico, pois quando são descartados de forma inadequada, ou seja, lançados no lixo comum, podem ocasionar sérios danos à saúde humana quanto enormes danos ao meio ambiente. Portanto como forma de prevenção deve-se adotar um sistema que observe as diretrizes da PNRS, quanto à coleta, armazenamento, e destino final.

De acordo com a PNRS a responsabilidade pela gestão e gerenciamento dos resíduos especiais, no caso, os REE, são do gerador através da gestão compartilhada pelo sistema da logística reversa, que consiste em ciclo entre as partes envolvidas. Para alcançar os objetivos do projeto, devem-se desenvolver ações e seguindo as diretrizes determinadas pela Lei 12.305/2010, e o artigo 9º, pode-se dispor as seguintes sugestões:

- No âmbito geral:

- Não geração - desenvolver um programa de estímulo para os agentes administrativos da instituição, visando minimizar a geração de resíduos, reduzindo ao máximo o volume dos mesmos.
- Reutilização – utilizar os aparelhos eletroeletrônicos dentro das especificações técnicas, observando a capacidade de desempenho do mesmo, objetivando o aumento da vida útil dos mesmos.
- Reciclagem - reaproveitamento dos possíveis materiais que compõe os equipamentos eletroeletrônicos, transformando-os em matérias-primas.
- Tratamento – criação de centro de coleta, triagem, acondicionamento, e armazenamento.
- Disposição final - descartes dos REE da forma mais adequada ao meio ambiente.

- No âmbito da Educação Ambiental: deve desenvolver ações tanto da forma de educação formal como informal.

- Na educação formal – desenvolver atividades educativas com intuito de promover um desenvolvimento holístico, de cada indivíduo inserido no contexto do projeto. Entre as atividades desenvolvidas acontecerão palestras, debates, seminários e oficinas. Com temas que envolva a atenção de cada participante objetivando formar um novo cidadão para o amanhã.
- Na educação informal - um plano de gestão voltado para o despertar, da responsabilidade individual e coletiva diante do meio ambiente, através de eventos que envolva temas relacionados com a problemática da poluição causada pelo descarte de resíduos eletroeletrônico.

- No Âmbito instituição e comunidade:

Neste aspecto o IFPE- DEaD- Recife-PE pode firmar uma parceria com o a instituição Centro Marista Circuito Jovem/CMCJ, localizado na cidade de Recife a qual desenvolve um trabalho de integração socioambiental e socioassistencial, apoiado pelo Ministério das Cidades.

CONCLUSÕES

Diante do exposto, conclui-se que:

- A maior parte dos resíduos eletroeletrônicos gerados (60%) não são passíveis de reaproveitamento, mas de reciclagem a serem realizadas por indústrias do ramo;
- Observou-se que não existe nenhuma medida implantada pela instituição para o reuso ou encaminhamento adequado destes equipamentos gerando uma preocupação crescente com o meio ambiente, visto que a quantidade de REE gerada pela instituição é uma fonte de possível poluição para o meio ambiente;
- Os REE passíveis de reaproveitamento (40%) são em sua grande maioria Nobreaks e Gabinetes que poderiam ser reutilizados na própria instituição ou serem encaminhados para Associações interessadas;
- As diretrizes a serem seguidas devem obedecer a uma ordem de prioridade, que vão da não geração, passando pelo o processo de reaproveitamento, reciclagem, de tratamento até a disposição final de forma adequada no meio ambiente, conforme a PNRS de 2010.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16.156/2013: Resíduos de Equipamentos Eletrônicos – Requisitos para Manufatura Reversa**. Rio de Janeiro, 2004.
2. BALDÉ, C.P.; FORTI, V.; GRAY, V.; KUEHR, R.; STEGMANN, P.; The Global E-waste Monitor - 2017, United Nations University (UNU), International Telecommunication Union (ITU) & **International Solid Waste Association (ISWA)**, Bonn/Geneva/Vienna.
3. CONAMA. **Resolução n 263**, de 12 de novembro de 1999.
4. BRASIL, **Política Nacional de Resíduos Sólidos** (2010)
5. CONAMA. **Resolução n 401**, de 04 de novembro de 2008.
6. DEMAJOROVIC, J.; AUGUSTO, E. E. F.; SOUZA, M. T. S.; Logística reversa de REE em países em desenvolvimento: desafios e perspectivas para o modelo brasileiro. **Revista Ambiente & Sociedade**, São Paulo v. XIX, n. 2 p. 119-138, abr.-jun. 2016
7. DOS SANTOS, I. T. Q. P.; DINIZ, B. L. Diagnóstico e Quantificação de Resíduos Eletroeletrônicos em Instituição de Ensino Superior. **VI EPERSOL: VI Encontro Pernambucano de Resíduos Sólidos / IV Congresso Brasileiro de Resíduos Sólidos**, 2017.
8. FRANCO, R. G. F.; LANGE, L. C. **Estimativa do fluxo dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos no município de Belo Horizonte**, Minas Gerais, Brasil. Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro, v. 16, n. 1, p. 73-82, jan/mar. 2011.
9. LEITE, P.R. **Logística reversa: Meio ambiente e competitividade**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.
10. MACEDO, D. H.; PAGLIARINI, P.C.; FALSETTA, A. O lixo eletrônico da UNICAMP: estudo de caso sobre as oportunidades ainda não exploradas. **Revista Ciências do Ambiente Online**, v.8, n.1, p. 28 - 33, mar. 2012.
11. MARENGONI, N. G.; KLOSOWSKI, E. S.; OLIVEIRA, K. P.; CHAMBO, A. P. S.; GONÇALVES JUNIOR, A. C.; Bioacumulação de metais pesados e nutrientes no mexilhão dourado do reservatório da Usina Hidrelétrica de Itaipu Binacional. **Revista Quím. Nova** vol.36 n.3, São Paulo, 2013
12. MAZZOLI, M. D.; DOMICIANO, G. C.; VIEIRA, R.; **Lixo tecnológico/eletroeletrônico: um breve histórico do problema e possíveis soluções no caso brasileiro**. IV Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, Salvador/BA, 2013.
13. OLIVEIRA, C. R.; BERNARDES, A. M.; GERBASE, A. E (2012). Collection and recycling of electronic scrap: A worldwide overview and comparison with the Brazilian situation. **Waste Management**. Elsevier, v. 32, ed. 8, 1592– 1610.
14. REIDLER, N. M. V. L.; **Tendências de destinação de los aparatos eléctricos y electrónicos fuera de uso em La Provincia de Cádiz y em El Municipio de São Paulo – Brasil**. In: Anais do X Congreso del Medio Ambiente – CONAMA, 10 – Madrid, 22 a 26 de Nov. 2010.
15. WILL, S. **Gerenciamento dos Resíduos Eletroeletrônicos no Instituto Federal Fluminense campus Campos dos Goytacazes – Centro: Gerenciamento dos Resíduos Eletroeletrônicos**. 53 f. Mestrado em Engenharia Ambiental - UFRJ, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio De Janeiro, 2016.