

ÁREA TEMÁTICA: RECICLAGEM

ANÁLISE DA OBSOLESCÊNCIA PROGRAMADA DOS RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS: ESTUDO DE CASO EM UMA UNIDADE GESTORA DA UFPB

Carolina de Queiroz Sátiro Cabral Batista¹ (carolinaqsatiro@gmail.com), Aurélia Lunguinho Figueiredo¹ (aureliafigueiredo@gmail.com), Patricia Brito Souza da Nóbrega¹ (patriciadanobrega@hotmail.com), Mateus José César Martins¹ (mateusambg@gmail.com), Elisângela Maria Rodrigues Rocha¹ (elis_eng@yahoo.com.br).

¹ Universidade Federal da Paraíba - UFPB

RESUMO

A obsolescência programada vem acarretando uma preocupação global devido aos impactos a saúde humana e ao meio ambiente, decorrente do aumento no consumo de Equipamentos Eletroeletrônicos (EEE) com vida útil reduzida. Este trabalho teve como objetivo analisar a gestão dos resíduos eletroeletrônicos (REEE) de uma Unidade Gestora (UG) da Universidade Federal da Paraíba e realizar uma previsão da obsolescência dos EEE adquiridos nos anos de 2016 e 2017. A pesquisa foi desenvolvida através da análise de planilhas de aquisição de bens permanentes da UG, realizando a quantificação, classificação e determinação da obsolescência dos EEE adquiridos. Também foi realizada uma entrevista com o Gestor de Patrimônio dessa UG, sendo verificado que a referida UG não possui uma gestão eficiente e nem um local apropriado para acondicionamento dos REEE. Durante análise das planilhas, foram constatados que 386 EEE foram adquiridos e distribuídos em quatro categorias, observando que a categoria de equipamentos de informática e telecomunicação apresentou maior percentual (62%). Logo, foi verificado que, devido à obsolescência dos EEE, em 2022 será o ano de maior geração de REEE, podendo concluir, portanto, que a UG necessita de melhorias na gestão desses equipamentos. Por isso, para que haja um aumento no ciclo de vida dos equipamentos eletroeletrônicos e obtenção de ganhos sociais, ambientais e econômicos com seus resíduos, se faz necessária a implementação da logística reversa e a instalação de uma unidade de recuperação dos REEE.

Palavras-chave: Gestão; Obsolescência; Resíduo Eletroeletrônico.

ANALYSIS OF THE SCHEDULED OBSOLESCENCE OF ELECTRO-ELECTRONIC WASTE: A CASE STUDY IN A UFPB MANAGEMENT UNIT

ABSTRACT

The programmed obsolescence is causing a global concern due to the impacts to human health and the environment, due to the increase in the consumption of Electrical and Electronic Equipment (EEE) with a reduced useful life. The objective of this study was to analyze the management of electronic waste (WEEE) of a Management Unit (UG) of the Federal University of Paraíba and to forecast the obsolescence of EEE acquired in the years 2016 and 2017. The research was developed through the analysis of UG permanent goods acquisition worksheets, quantifying, classifying and determining the obsolescence of acquired EEE. An interview was also conducted with the Asset Manager of this UG, and it was verified that the UG does not have an efficient management or an appropriate place for WEEE packaging. During analysis of the spreadsheets, it was found that 386 EEE were acquired and distributed in four categories, noting that the IT and telecommunication equipment category had the highest percentage (62%). Therefore, it was verified that due to the obsolescence of the EEE, in 2022 will be the year of greater generation of WEEE, and therefore, conclude that the UG needs improvements in the management of such equipment. Therefore, in order to increase the life cycle of electronic equipment and obtain social, environmental and economic gains with its waste, it is necessary to implement reverse logistics and the installation of a WEEE recovery unit.

Keywords: Management; Obsolescence; Electro-electronic Waste.

1. INTRODUÇÃO

A utilização de Equipamentos Eletroeletrônicos (EEE) aumentou exponencialmente nas últimas décadas, tanto em economia desenvolvida, quanto em desenvolvimento, estimulado por um mercado de eletrônicos em constante expansão (ECHEGARAY e HANSSTEIN, 2017). Entende-se por equipamentos eletroeletrônicos como sendo todos aqueles produtos cujo funcionamento depende do uso de corrente elétrica ou de campos eletromagnéticos (ABDI, 2012). A Diretiva nº 2012/19/EU do Parlamento Europeu e do Conselho da União Europeia conceituam os EEE como sendo os aparelhos que dependem dessas correntes para o seu funcionamento, do mesmo modo os dispositivos responsáveis pela geração, transferência e medição dessas correntes e campos.

Com o lançamento de novas tecnologias no mercado e a vida útil reduzida dos EEE, vem tornando, rapidamente, modelos de equipamentos eletrônicos ultrapassados e assim transformando-o em sucata eletrônica ou Resíduo de Equipamento Eletroeletrônico (REEE). Estes são considerados resíduos perigosos devido a sua composição, que contém plásticos, vidros, metais pesados e componentes radioativos, cuja decomposição é lenta e pode comprometer o meio ambiente e a saúde pública (OLIVEIRA, 2014).

Os estudos sobre REEE vêm aumentando devido às imposições de práticas regulatórias em países desenvolvidos e os questionamentos sobre os danos causados pelos resíduos perigosos dos REEE. No Brasil, a Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que implementa a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), traz várias diretrizes sobre resíduos sólidos, entre elas está a destinação adequada dos resíduos sólidos, que inclui os REEE.

A PNRS ainda ressalta a importância da logística reversa como sendo um instrumento significativo para melhorar a gestão ambiental e assim reduzir a poluição e a utilização de matérias-primas e o desperdício de insumos. A Lei define a logística reversa como sendo um instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

No entanto, os estudos técnicos e de gestão ambiental encontram uma maior possibilidade de viabilização no âmbito acadêmico, que é responsável pela produção, ensino e distribuição de conhecimento à população (ANDRADE et. al., 2010). Porém, cabe destacar que as Instituições de Ensino Superior (IES) possuem um alto índice de geração de REEE em função da grande demanda por novas tecnologias, justificada por abrangerem diversas áreas do conhecimento e diferentes funções (REIDLER, 2012; AGAMUTHU; KASAPO e NORDIN, 2015).

Diante disso, este trabalho buscou analisar a gestão de REEE de uma Unidade Gestora (UG) da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, no intuito de contribuir para a melhoria no gerenciamento desses resíduos na UFPB.

2. OBJETIVO

2.1 Objetivo Geral

Analisar a gestão de Resíduos de Equipamento Eletroeletrônico (REEE) de uma UG localizada na Universidade Federal da Paraíba – UFPB.

2.2 Objetivos Específicos

- Realizar um levantamento dos EEE adquiridos nos anos de 2016 e 2017,.
- Propor adequações e melhorias para a gestão de REEE na UG de uma universidade pública.

3. METODOLOGIA

O estudo foi desenvolvido em duas etapas em uma Unidade Gestora (UG) da Universidade Federal da Paraíba - UFPB. A primeira etapa foi a entrevista com o Gestor de Patrimônio dessa UG por meio de um instrumento de coleta de dados, o qual foi previamente aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Lauro Wanderley - CEP/HULW – número CAAE – 79365917.7.0000.5183.

A segunda etapa consistiu na análise das planilhas de controle de aquisição de bens permanente, sendo analisados os EEE adquiridos nos anos de 2016 e 2017. Os EEE foram classificados conforme o Anexo 1 da Diretiva 2012/19/EU (PARLAMENTO EUROPEU, 2012).

Em seguida, para o cálculo das massas dos REEE, foram realizadas consultas nos sites das marcas de cada equipamento identificado, buscando reconhecer a massa em quilogramas (kg). Entretanto, quando não havia as especificações técnicas dos EEE nas planilhas, foram feitas pesquisas em sites de marcas atuantes, distinguindo a massa dos equipamentos com preço de mercado similar ao adquirido pela instituição e assim, estimava-se a massa dos produtos.

Para a projeção da obsolescência programada, foi utilizado o tempo da vida útil dos EEE, conforme proposto por Panizzon, Reichert e Schneider (2017), e exposto na tabela 1.

A partir do tempo de vida útil exposta na Tabela 1, e somando ao ano em que o EEE foi adquirido, foi determinado o ano em que o EEE se tornará obsoleto (Equação 1).

Ano de obsolescência = Ano de aquisição do EEE + Vida útil do EEE Eq. (1)

Tabela 1 - Vida Útil dos EEE por categorias.

Categoria	Vida útil (anos)	Fonte
Grandes eletrodomésticos	11,0	NABH (2007)
Pequenos eletrodomésticos	7,0	UNU (2007)
Equipamentos de informática e de telecomunicações	5,0	EPA (2008)
Equipamentos de consumo	13,0	EPA (2008)
Ferramentas elétricas e eletrônicas	10,0	IBAPE/SP (2007)
Aparelhos médicos	10,0	IBAPE/SP (2007)
Instrumentos de monitorização e controle	10,0	IBAPE/SP (2007)

Fonte: PANIZZON, REICHERT E SCHNEIDER (2017), adaptado.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise da Gestão dos REEE da UG

Com base na entrevista, foi constatado que UG não possui unidade de recuperação, como também não fazem a avaliação e nem conserto dos EEE pós-consumo. As principais causas identificadas para classificar o EEE como inservível é o equipamento não ligar ou não exercer a função desejada.

Em relação ao armazenamento dos REEE, foi questionado sobre a existência de inventário detalhado dos REEE gerados, onde o Gestor respondeu que existe o inventário e o armazenamento é realizado através do arquivamento da placa de tombamento do EEE. Sobre um local de acondicionamento desses resíduos na unidade, foi dito que não há uma sala específica para armazenamento dos REEE, além de não realizarem a identificação desses resíduos.

O Gestor de Patrimônio mencionou que a UG não possui plano de gestão de REEE, não realizam ações de Logística Reversa e nem reaproveitamento de peças. Já sobre a destinação final dos REEE, foi informado que o procedimento adotado foi um leilão de todos os REEE que estavam armazenados, mas não tem a previsão de quando será o próximo.

Agamuthu et al. (2015) afirma que as universidades públicas contribuem significativamente para a crescente problemática dos REEE, pois os EEE são usados e frequentemente substituídos nas universidades, devido à grande demanda por tecnologia atualizada. Paes et al. (2017) afirma que muitas instituições carecem de um modelo de gestão de REEE adequado, e que devido essa falta de gestão, não é capaz de destinar adequadamente esses resíduos. Em vista disso, há necessidade imediata e indispensável de uma eficiente gestão para os REEE, com a

implementação de ações de logística reversa, para que o gerenciamento desses resíduos seja eficaz e adequado.

4.2 Quantificação dos bens permanentes adquiridos nos anos de 2016 e 2017

Ao realizar o levantamento dos equipamentos adquiridos pela UG ao longo dos 2 anos analisados no estudo, constatou-se que 386 eram equipamentos eletroeletrônicos (tabela 2), distribuídos em quatro categorias.

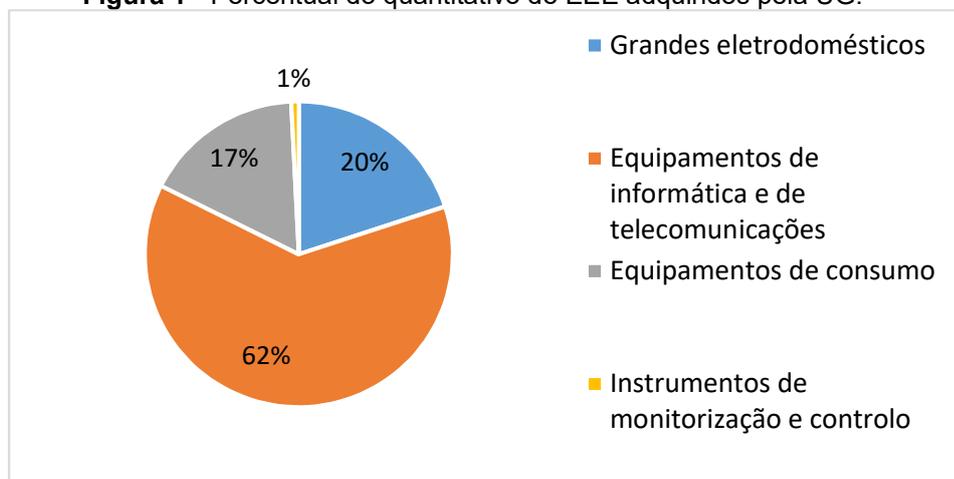
Tabela 2 - Quantitativo de bens permanentes adquiridos pela UG.

Categorias	Unid.	Kg
Grandes eletrodomésticos	77	4212,6
Equipamentos de informática e de telecomunicações	241	1678,52
Equipamentos de consumo	65	170,65
Instrumentos de monitorização e controlo	3	2150
Total	386	8211,77

Fonte: Autora (2018).

Observou-se que, do total de unidades de EEE encontrados, os equipamentos de informática e de telecomunicação foram os que apresentaram maior quantitativo, seguidos de grandes eletrodomésticos, equipamentos de consumo e equipamentos de instrumentos de monitorização e controle, respectivamente. A Figura 1 mostra o percentual dos equipamentos adquiridos na UG.

Figura 1 - Percentual do quantitativo de EEE adquiridos pela UG.



Fonte: Autora (2018)

Como esperado, a categoria dos equipamentos de informática e telecomunicação foi a que apresentou o maior percentual de aquisição, devido à vida útil dos equipamentos dessa categoria serem menores que a das demais, conforme exposto na tabela 1. Na Instituição de Ensino Superior analisada por Panizzon, Reichert e Schneider (2017) também obteve na categoria de equipamentos de informática e telecomunicações a maior geração de REEE, com 44,4%.

4.3 Projeção da Obsolescência dos Equipamentos Eletroeletrônico

A partir do ano que foi adquirido os equipamentos e de acordo com a vida útil de cada categoria (Tabela 1), foi calculada uma projeção da obsolescência dos bens da UG com base na vida útil dos equipamentos descritos por PANIZZON, REICHERT E SCHNEIDER (2017) (Tabela 3).

Tabela 3 - Quantitativo de Equipamento Eletroeletrônico obsoleto por ano na UG.

Ano da obsolescência	Unidade	Kg
2020	0	0
2021	98	774,36
2022	111	598,66
2023	32	305,5
2024	0	0
2025	0	0
2026	2	2150
2027	4	162,2
2028	74	4050,4
2029	20	52
2030	45	118,65

Fonte: Autora (2018)

Com base nos dados observados, estima-se que a partir de 2021, a UG começará a ter um montante de 774 kg de REEE referente aos bens adquiridos nos anos de 2016 e 2017, principalmente da categoria equipamentos de informática e telecomunicações. Os anos de 2024 e 2025 não há previsão de geração de REEE, devido o cálculo feito através da Eq. 1, que leva em consideração a vida útil dos EEE e o ano de aquisição dos EEE. Porém, caso eles apresentem algum defeito, serão descartados antes do fim da sua vida útil, portanto, é possível que tenha-se REEE antes do tempo previsto, dado que não há uma unidade de recuperação para esses bens.

Com isso, as medidas que devem ser tomadas pela UG na gestão dos equipamentos eletroeletrônicos, não devem se resumir em propostas para um descarte correto desses REEE, sendo imprescindível tornar a gestão mais eficiente por meio da utilização de um sistema de controle e fiscalização, como também a implantação de uma unidade de recuperação associada ao desenvolvimento de uma logística reversa, visando à recuperação parcial ou integral dos REEE, aumentando assim o seu tempo de vida útil, reduzindo o número de materiais descartados e, conseqüentemente, o número de equipamentos comprados.

Ressalta-se que tais medidas geram benefícios econômicos e ambientais ao setor, além de trazer ganhos sociais, pois a implantação de uma unidade de recuperação pode oportunizar a parceria com associações de catadores. Por tanto, tais medidas propostas buscam impor a prática do desenvolvimento sustentável pela UG, servindo como exemplo para os demais setores dentro e fora da universidade.

5. CONCLUSÃO

A UG em estudo não possui uma gestão adequada de REEE, portanto, a implantação da unidade de recuperação associada à logística reversa é de fundamental importância, pois possibilita o aumento do ciclo de vida dos equipamentos eletroeletrônicos, evitando que os mesmos fiquem obsoletos antes do planejado, além de possibilitar o descarte correto, gerando assim, ganhos econômicos, sociais e ambientais.

Considerando as projeções da obsolescência programada dos EEE para a UG, onde a mesma possui uma demanda alta que virará resíduos perigosos que causará impactos significativos se destinados inadequadamente, fazendo necessário assim, um planejamento eficiente e adequado para gerenciamento desses resíduos, se tornando imprescindível uma gestão ambiental eficiente.

REFERÊNCIAS

ABDI (AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL). **Logística Reversa de Equipamentos Eletroeletrônicos: Análise de Viabilidade Técnica e Econômica**. Brasília, nov. 2012. Disponível em:

www.firs.institutoventuri.org.br

<http://www.sinir.gov.br/documents/10180/13560/EVTE_ELETROELETRONICO/> Acessado em: 08 de outubro de 2018.

AGAMUTHU, P; KASAPO, P; NORDIN, N. A. M. E-waste flow among selected institutions of higher learning using material flow analysis mode. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 105, p 177-185, 2015.

ANDRADE, R. T. G. de; Fonseca, C. S. M.; Mattos, K. M. da C. Geração e Destino dos Resíduos Eletrônicos de Informática nas Instituições de Ensino Superior de Natal-RN. **HOLOS**, Ano 26, Vol 2, pag. 100-112, 2010.

BRASIL, Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em 08 de outubro de 2018.

ECHEGARAY, Fabian; HANSSTEIN, Francesca Valeria. Assessing the intention-behavior gap in electronic waste recycling: the case of Brazil. **Journal of Cleaner Production**, volume 142, pag. 180 – 190, 2017.

OLIVEIRA, S. S. V. **Sustentabilidade na Universidade Estadual do Centro-oeste – UNICENTRO: Um estudo de caso sobre o projeto “Gerenciamento do lixo eletrônico: Uma solução tecnológica e social para um problema ambiental”**. 113f. 2014. Dissertação (Mestrado em Gestão de Políticas Públicas) -Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2014.

PAES, C. E.; BERNARDO, M.; LIMA, R. da S.; LEAL, F. Management of Waste Electrical and Electronic Equipment in Brazilian Public Education Institutions: Implementation Through Action Research on a University Campus. **Syst Pract Action Res**, v. 30, p. 377–393, 2017.

PANIZZON, T; REICHERT, G. A; SCHNEIDER, V. E. Avaliação da geração de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEEs) em uma universidade particular. **Eng Sanit Ambient**, v.22 n.4, p. 625-635, 2017.

PARLAMENTO EUROPEU. Diretiva nº 2012/19/EU do Parlamento Europeu e do Conselho de 4 de julho de 2012: Relativa aos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos. In: **Jornal Oficial da União Europeia**, nº L 197 de 24 de julho de 2012, p. 38-71.

REIDLER, N. M. V. L. **Resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos em instituições de ensino superior: estudo de caso e diretrizes para a gestão integrada.** Tese (Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública da USP. São Paulo, 2012.

SANTOS, C. A. F. dos; NASCIMENTO, L. F. M. do; NEUTZLING, D. M. A Gestão dos Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE) e as Consequências para a Sustentabilidade: As Práticas de Descarte dos Usuários Organizacionais. **Revista Capital Científico – Eletrônica (RCCe)**, v. 12, n. 1, 2014.

SELPIS, A. N; CASTILHO, R. O; ARAUJO, J. A. B. Logística Reversa de Resíduos Eletroeletrônicos. **Tekhne e Logos**, Botucatu-SP, v. 3, n. 2, p.1-18, 2012.