

## ÁREA TEMÁTICA: RECICLAGEM

# ANÁLISE DA GESTÃO DE EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS EM UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR

*Mateus José César Martins<sup>1</sup> (mateusambg@gmail.com), Patrícia Brito Souza da Nóbrega<sup>2</sup> (patriciadanobrega@hotmail.com), Elisângela Maria Rodrigues Rocha<sup>3</sup> (elis\_eng@yahoo.com.br)*

1 Universidade Federal da Paraíba

2 Universidade Federal da Paraíba

3 Universidade Federal da Paraíba

## RESUMO

A pesquisa buscou analisar a rota dos equipamentos eletroeletrônicos (EEE) e seus resíduos (REEE) em uma Unidade Gestora (UG) de uma Instituição de Ensino Superior (IES), localizada no município de João Pessoa/PB, por meio de levantamentos bibliográficos, questionários e dados da UG. Com base nisso, foi possível identificar no gerenciamento adotado os pontos positivos, como a responsabilidade compartilhada entre os setores internos, e os negativos, como a falta de uma logística reversa para os REEE. Logo, de modo que haja um gerenciamento sustentável dos EEE e os REEE pela IES, se faz necessário empregar medidas para o aperfeiçoamento da gestão e recomendações para manter as atitudes identificadas como positivas.

**Palavras-chave:** Gestão; Eletroeletrônicos; REEE.

## ANALYSIS OF THE MANAGEMENT OF ELECTRONIC-ELECTRONIC EQUIPMENT IN AN INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION

### ABSTRACT

The research sought to analyze the route of Electrical and Electronic Equipment (EEE) and its waste (WEEE) in a Management Unit (MU) of a Higher Education Institution (HEI), located in the city of João Pessoa/PB, through bibliographical surveys, questionnaires and data from the UG. Based on this, it was possible to identify in the management selected, the positive points, such as the shared responsibility between the internal sectors, and the negative ones, such as the lack of reverse logistics for WEEE. Therefore, so that there is sustainable management of EEE and WEEE by the HEI, it is necessary to employ measures to improve management and recommendations to maintain the attitudes identified as positive.

**Keywords:** Management; Electronics; WEEE.

### 1. INTRODUÇÃO

Considerando o desempenho eficaz das atividades administrativas e operacionais em qualquer cenário, inclusive em instituições de ensino superior (IES), é essencial o uso de equipamentos eletroeletrônicos (EEE). Assim, a imprescindibilidade desses equipamentos associada a outros fatores, como obsolescência planejada, intensifica a velocidade na qual esses bens são renovados e trocados, conduzindo para uma maior demanda por esses materiais (TROMBINI & GOMES, 2013).

No entanto, tem-se que uma maior demanda, acarreta em um maior número de EEE descartados na forma de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE). Com isso, é preciso ter uma gestão eficiente para administrar apropriadamente esses REEE, de modo que não haja descarte inadequado, seja pelo despejo precoce, quando o material poderia ser reutilizado através de um processo de recuperação, integral ou parcial, ou pelo descarte em cenários inapropriados, uma vez que acarreta impactos ambientais negativos, dentre eles tem-se o fato dos eletroeletrônicos possuírem metais pesados em sua composição, os quais segundo Dos Santos, Do Nascimento e Neutzling (2014) ocasionam poluição ambiental, como contaminação da água, do solo e do ar

(AGAMUTHU, KASAPO & NORDIN, 2015). Além dos danos ambientais, os REEE podem causar danos à saúde humana (FU & WANG, 2011).

Segundo a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), a logística reversa tem como objetivo a realização do manejo adequado dos materiais, através da responsabilidade compartilhada, isto é, com a participação de todos que fazem parte do ciclo de vida do material, dando uma destinação correta aos resíduos, incluindo os REEE.

Desse modo, a gestão de EEE e seus resíduos, tem como objetivo utilizar o equipamento de forma eficiente, aumentando o tempo de vida útil desse material, e, quando se fizer necessário, utilizar formas corretas e sustentáveis para o descarte. Porém, para se ter uma gestão eficiente é preciso ter um sistema de fiscalização e controle, segundo Lacerda (2002) tal sistema é essencial para uma logística melhor estruturada e eficiente.

Nesse contexto, o trabalho buscou estudar a gestão de EEE dentro de uma Unidade Gestora (UG) de uma Instituição de Ensino Superior - IES, localizada na cidade de João Pessoa, na Paraíba, visando identificar e analisar os pontos positivos e negativos do manejo, com a finalidade de propor soluções que intencionem uma melhor gestão para esses equipamentos e seus resíduos.

## **2. OBJETIVO**

### **2.1 Objetivo geral**

Analisar a gestão de equipamentos eletroeletrônicos em uma Unidade Gestora de patrimônio de uma Instituição de Ensino Superior, localizada na cidade de João Pessoa/PB.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Analisar a rota e controle dos materiais eletroeletrônicos na Unidade Gestora, identificando suas relevâncias e fragilidades;
- Verificar se há uma gestão reversa associada a uma Unidade de Recuperação (UR), para esses patrimônios;
- Propor soluções para uma gestão mais eficiente para os EEE e REEE.

## **3. METODOLOGIA**

A pesquisa foi realizada em uma das Unidades Gestoras (UG) de uma IES localizada na cidade de João Pessoa/PB. Para tanto, inicialmente, foi realizado levantamento bibliográfico a respeito de EEE, gestão de bens patrimoniais e gestão reversa, como Logística Reversa (LR) e Economia Circular (EC). Em sequência, para a aplicação da pesquisa, foi escolhida uma UG dentre todas as unidades gestoras da IES, com base em alguns critérios, tais como:

- a) Ser a UG que possui o maior número de unidades no qual ela gerencia;
- b) Ser a UG que possui um maior inventário de EEE;
- c) Ser a UG com mais informações e dados disponíveis para execução da pesquisa.

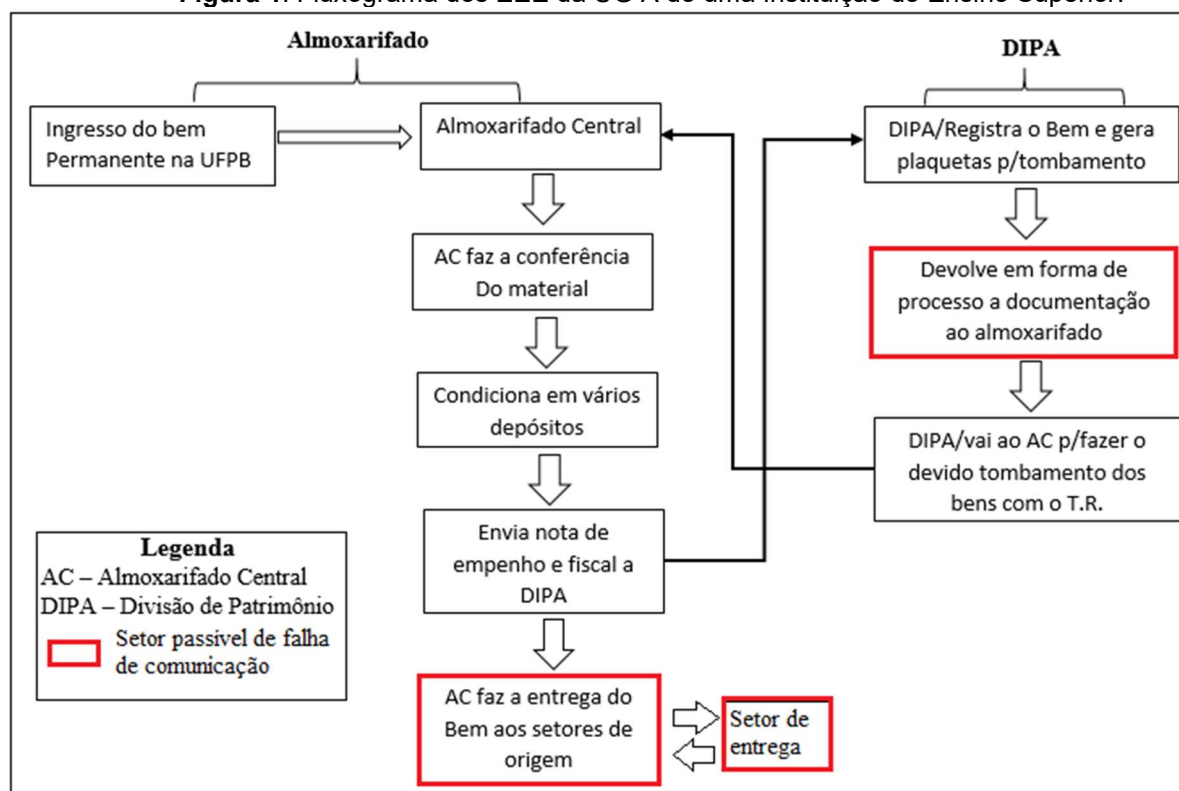
Assim, dentre todas as Unidades Gestoras, foi escolhido a UG A para realização da pesquisa. Na qual inicialmente foi realizado uma análise, através de fluxogramas e entrevistas informais, da gestão dos métodos de gerenciamento adotados para os EEE dentro da IES, como um todo.

Posteriormente, foi realizada entrevista e aplicação de questionário com o responsável pela UG A, objetivando obter dados a respeito da gestão dos bens patrimoniais e deste modo, analisar os procedimentos de tramitação dos EEE nesta UG, buscando reconhecer os pontos fortes e frágeis dessa gestão. Em sequência, foi feita uma identificação de falhas e proposição de soluções quanto ao gerenciamento atribuído aos REEE dessa instituição.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Foi realizada uma análise do fluxograma dos equipamentos eletrônicos na instituição, reconhecendo todo o processo desde a aquisição ao encaminhamento para o setor solicitante dos EEE, bem como o retorno para UG A para posterior desfazimento. (Figura 1).

Figura 1. Fluxograma dos EEE da UG A de uma Instituição de Ensino Superior.



Fonte: Adaptado de PRA - Divisão de patrimônio (DIPA) (2018).

Através da análise do fluxograma e das informações coletadas junto ao gestor da UG A, foi possível diferenciar que a UG A possui dois setores, Almoxarifado Central (AC) e Divisão de Patrimônio (DIPA) que atuam no gerenciamento dos EEE e seus REEE e a partir dessa relação foi possível distinguir como ponto positivo o fato do AC atuar em conjunto com a DIPA, pois tal gestão facilita o processo de recebimento e distribuição dos bens patrimoniais. Também foi possível reconhecer que a DIPA é o setor responsável pelo descarte dos REEE nesta UG, no intuito de centralizar essa função e buscar maior controle do inventário de EEE e seus resíduos através de cadastro dos bens em sistema computacional e documentos físicos.

Entretanto, tal informação não foi detalhada no fluxograma, pois a UG não possui um fluxograma dedicado a etapa do desfazimento. Sendo que é necessário que haja um fluxograma a respeito do desfazimento, como meio de controlar e fiscalizar a movimentação dos REEE e, assim, evitar que haja descarte em locais inapropriados, como em salas ou nas dependências externas da IES, causando impactos negativos na área ambiental, econômica e social. Por isso, para evitar tais impactos, é importante que haja comunicação sem falhas entre os setores responsáveis pelos REEE, e para uma comunicação sem falhas é imprescindível um sistema eficiente de controle e fiscalização.

Com isso, os mesmos pontos citados como positivos, se tornam negativos devido a UG não possuir um sistema de controle e fiscalização mais eficaz, pois algumas etapas do fluxograma são sucessíveis a falhas de comunicação e, conseqüentemente, podem acarretar em alterações na movimentação dos resíduos.

É possível entender a movimentação dos bens (Fig.1), por exemplo, quando o setor solicita a compra de algum EEE, o mesmo é feito pela DIPA com a UG, logo, quando o bem chega a IES, o almoxarifado faz a conferência do material e encaminha-o para a DIPA. Em seguida, a DIPA gera a identificação do patrimônio, que consiste no registro do bem, emissão dos termos de responsabilidade em 3 vias (DIPA, Almoxarifado Central e o setor solicitante). Em seguida, a DIPA registra o equipamento no sistema que gerencia os patrimônios da IES. E assim, automaticamente, vai constar no inventário do setor solicitante o EEE, mesmo que o EEE ainda não conste fisicamente no setor. Posteriormente, a DIPA devolve o equipamento para que o setor almoxarifado realize a entrega ao setor solicitante, no qual o EEE ficará durante todo o seu tempo de vida útil. Em razão disso, observou-se:

- Se o almoxarifado fizer a entrega e não recolher os termos de responsabilidade assinados pelo setor, no qual um é encaminhado a DIPA, não será possível comprovar que fisicamente o EEE encontra-se no setor solicitante, pois pelo sistema o bem já estará no setor, mas a confirmação é feita com base no termo que é um documento físico, apresentando assim, falhas de comunicação e rastreamento.
- Se o almoxarifado não fizer a entrega, não tem como a DIPA confirmar que fisicamente o EEE foi entregue ao setor, novamente devido a falha de comunicação.
- Quando o equipamento apresenta algum defeito ou fica obsoleto, tornando-se portanto inservível para o setor, se o mesmo não solicitar, via memorando, o recolhimento do REEE pela DIPA para descartá-lo, e por ventura, vier a realizar o desfazimento de forma incorreta, em depósitos improvisados ou nas dependências da própria IES, não tem como a DIPA tomar ciência sobre as reais condições do equipamento e de localização, pois ainda vai constar no sistema que o mesmo está ativo e em boas condições de funcionamento no setor solicitante. Logo, novamente tem-se falha de comunicação e se o sistema de fiscalização e controle não for eficiente, tais falhas estarão mais propensas a acontecer.

Ademais, foi verificado que na UG não há uma Unidade de Recuperação (UR) e nem o desenvolvimento de logística reversa, portanto, os REEE são descartados, sem uma tentativa de recuperação, parcial ou integral. Entretanto, foi relatado pelo responsável da UG A que apenas alguns REEE que apresentam falhas passam por um reparo básico, no caso, os computadores, que são encaminhados ao setor de informática, mas a grande maioria dos REEE segue para o descarte sem tentativa de conserto.

Com isso, para evitar possíveis danos (Tabela 1) é importante que haja uma gestão reversa com a instalação de uma unidade de recuperação junto a um sistema de controle e fiscalização para que o bem siga o fluxo como planejado e, assim, minimizar as falhas que podem gerar danos ambientais e econômicos a IES.

**Tabela 1.** Gestão dos EEE na Unidade Gestora A de uma IES: Danos x causas.

Danos	Causas
<b>Ambientais</b>	Descarte incorreto dos REEE
	Mapeamento dos procedimentos de gerenciamento
<b>Econômicos</b>	Mapeamento dos procedimentos de gerenciamento
	Controle de inventário
	Falta de Unidade de Recuperação associado à gestão reversa

**Fonte:** Dados da pesquisa (2018).

Após análise da tabela 1, foram propostas possíveis soluções para uma gestão mais eficiente dos EEE e seus resíduos, baseadas em alguns autores como Barros et al (2018), Ferreira Júnior et al (2016) e Leitão (2015), conforme tabela 2.

**Tabela 2.** Proposições relacionadas a gestão dos EEE na UG A de uma IES.

Causa	Solução	Motivo
<b>Perda de informações</b>	Tecnologias de Rastreamento	São meios de controle que reduzem a interferência humana, conseqüentemente, os erros decorrentes de falhas humanas.
<b>Descarte incorreto</b>	Logística reversa	Busca aumentar o ciclo de vida útil dos eletroeletrônicos e evitar seus descartes inadequados, causando assim, problemas ambientais, visto que, os REEE possuem metais pesados e retardantes de chama bromados em sua constituição.
	Unidade de recuperação	

**Fonte:** Dados da pesquisa (2018).

À vista disso, todas as soluções propostas buscam uma gestão mais eficaz, trazendo benefícios:

- **Econômicos:** Pois possibilita a recuperação parcial e integral dos REEE, reduzindo a demanda de novos EEE, e oportunizando a venda do REEE que não possuírem mais utilidade para a IES, e assim, gerando renda a IES;
- **Ambientais:** Visto que reduz o número de REEE descartados e evita o descarte incorreto desses bens, buscando a reciclagem para esses resíduos.
- **Sociais:** Dado que a UR possibilita a geração de novos empregos, além de um espaço destinado a geração de conhecimento e desenvolvimento de pesquisas.

Contudo, para que a gestão seja eficiente é preciso ter um controle e fiscalização dos bens, que busque controlar a movimentação dos EEE e seus resíduos e assim, evitar o extravio de informações, como perder o controle de quantos resíduos foram descartados e quantos estão na própria IES esperando o descarte correto, pois tal perda pode transformar o que poderia ser benefício em danos econômicos e ambientais.

## 5. CONCLUSÃO

Para se ter uma gestão apropriada para os equipamentos eletroeletrônicos, bem como para os seus resíduos, é preciso ter um sistema de controle e fiscalização eficaz, preferencialmente a utilização de sistemas eletrônicos como tecnologias de rastreamento, uma vez que são menos suscetíveis a falhas humanas.

Ademais, tem-se que apenas a implantação de uma gestão eficiente dos EEE não é suficiente, pois é preciso implantar uma logística reversa de modo que, a IES busque introduzir o desenvolvimento sustentável, gerando assim, ganhos econômicos, ambientais e sociais a instituição e a comunidade ao entorno.

Por fim, os estudos voltados para o gerenciamento de REEE ainda precisam de mais aprofundamento, sendo extremamente importante avançar nessas questões e assim, buscar um sistema sustentável.

## 6. REFERÊNCIAS

AGAMUTHU, P.; KASAPO, Pearson; NORDIN, Nurul Ain Mohd. E-waste flow among selected institutions of higher learning using material flow analysis model. *Resources, Conservation and Recycling*, v. 105, part A, p. 177-185, dez., 2015.

BARROS, C. A. P. et al. A contribuição da logística reversa para redução dos custos e do impacto ambiental. *Ciências Gerenciais em Foco*, v. 4, n. 1, 2018.

BRASIL. Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos; 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](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)>. Acesso em 15/01/2019.

DOS SANTOS, C. A. F.; DO NASCIMENTO, L. F. M.; 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 (RCC-e)-ISSN 2177-4153*, v. 12, n. 1, p. 78-96, 2014.

FERREIRA JÚNIOR, R. A. de S. et al. Proposta de um desenho da cadeia reversa para resíduos eletroeletrônicos. *Revista Metropolitana de Sustentabilidade*, v. 6, n. 3, p. 123, 2016.

FU, Fenglian; WANG, Qi. Removal of heavy metal ions from wastewaters: a review. *Journal of environmental management*, v. 92, n. 3, p. 407-418, 2011.

LACERDA, Leonardo. Logística reversa: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas

LEITÃO, A. Economia circular: uma nova filosofia de gestão para o séc. XXI. *Portuguese Journal of Finance, Management and Accounting*, v. 1, n. 2, 2015.  
operacionais. *Rio de Janeiro: COPPEAD/UFRJ*, p. 6, 2002.

TROMBINI, F.; GOMES, O.V.O. Reaproveitamento de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos–REEE–uma visão sobre o trabalho dos artesãos e os impactos sobre a saúde e o meio ambiente. In: **IV Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental**. 2013.