



ISSN: 1988-5245
<https://doi.org/10.51896/delos>

DELOS. DESARROLLO LOCAL SOSTENIBLE

D I C E latindex IDEAS EconPapers Dialnet InDICES CSIC MIAR Sucupira

DESCARTE DE ELETROELETRÔNICOS: UMA ANÁLISE EM UM CAMPUS DE UMA UNIVERSIDADE FEDERAL

Marcelo Renan Grassi¹

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)
marcelo.grassi@ufsm.br

Marcelo Ambrósio Stefanello²

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)
marcelo.stefa@gmail.com

Paulo Henrique Vianna³

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)
paulo.vianna@ufsm.br

Prof. Dr. David Lorenzi Jr.⁴

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)
davilorenzi@yahoo.com.br

RESUMO:

Este artigo teve como objetivo identificar como está sendo realizado o processo de descarte de materiais e equipamentos eletroeletrônicos dentro do campus de Frederico Westphalen - RS da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM/FW), desde o seu início, com o usuário do material ou equipamento, até o final, quando ocorre o descarte. Para a realização do artigo, foram entrevistados servidores do campus que trabalham diretamente no processo. Além disso, foram coletadas informações do site da UFSM e junto ao Setor de Planejamento Ambiental da universidade. A pesquisa identificou que, embora haja regras gerais na instituição sobre o descarte desse tipo de resíduo, não há protocolos internos que conduzam corretamente o processo de descarte dentro da unidade. Isso acarreta em bens sendo armazenados e descartados de forma incorreta. Também foi identificado gargalo no armazenamento destes bens, já que o campus não possui local específico e adequado para tanto. Esse problema é agravado, pois o recolhimento desses materiais e equipamentos pode ser demorado, devido à inviabilidade do deslocamento frequente de veículo entre os campi de Santa Maria e Frederico Westphalen para o recolhimento destes bens. Por fim, conclui-

1 Administrador na UFSM Campus de Frederico Westphalen - Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Gestão de Organizações Públicas - PPGOP/UFSM

2 Assistente em Administração na UFSM Campus Frederico Westphalen - Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Gestão de Organizações Públicas - PPGOP/UFSM

3 Analista de TI na UFSM Campus Frederico Westphalen - Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Gestão de Organizações Públicas - PPGOP/UFSM

4 Professor Doutor do Departamento de Ciências Administrativas e do Programa de Pós-Graduação e Gestão das Organizações Públicas da UFSM.

sé que o processo, por mais que tenha resultados satisfatórios ao final, tem problemas na sua etapa inicial.

Palavras-chave: resíduos eletroeletrônicos; logística reversa; descarte de resíduos.

ELIMINACIÓN DE EQUIPOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS: UN ANÁLISIS EN UN CAMPUS DE UNA UNIVERSIDAD FEDERAL

RESUMEN:

Este artículo tuvo como objetivo identificar cómo se lleva a cabo el proceso de descarte de materiales y equipos eléctricos y electrónicos en el campus de Frederico Westphalen - RS, de la Universidad Federal de Santa Maria (UFSM/FW), desde su inicio, con el usuario del material o equipo, hasta el final, cuando haya su eliminación. Para la realización del artículo se entrevistó a empleados del plantel que trabajan directamente en el proceso. Además, se recopiló información del sitio web de la UFSM y del Sector de Planificación Ambiental de la universidad. La investigación identificó que, aunque existen normas generales en la institución respecto a la disposición de este tipo de residuos, no existen protocolos internos que conduzcan correctamente el proceso de eliminación dentro de la unidad. Esto conduce a que los bienes se almacenen y eliminen incorrectamente. También se identificó una dificultad en el almacenamiento de estos bienes, ya que el campus no cuenta con una ubicación específica y adecuada para ello. Este problema se agrava, ya que la recolección de estos materiales y equipos puede llevar mucho tiempo, debido a la inviabilidad de desplazamiento frecuente de vehículos entre los campus de Santa Maria y Frederico Westphalen para la recogida de estos bienes. Finalmente, se concluye que el proceso, a pesar de tener resultados satisfactorios al final, presenta problemas en su etapa inicial.

Palabras clave: residuos eléctricos y electrónicos; logística inversa; eliminación de residuos.

ELECTRO-ELECTRONICS DISPOSAL: AN ANALYSIS ON A CAMPUS OF A FEDERAL UNIVERSITY

ABSTRACT:

This article aimed to identify how the process of disposal of materials and electrical and electronic equipment is carried out within the Frederico Westphalen campus of Federal University of Santa Maria (UFSM/FW), from its beginning, with the user of the material or equipment, until the end, when there is the disposal. In order to carry out the article, campus employees who work directly in the process were interviewed. In addition, information was collected from the UFSM website and from the university's Environmental Planning Sector. The research identified that, although there are general rules in the institution about the disposal of this type of waste, there are no internal protocols that properly conduct the disposal process within the unit. This leads to goods being stored and disposed of incorrectly. A problem was also identified in the storage of these goods, since the campus does not have a specific and suitable place for that. This problem is exacerbated, as the collection of these materials and equipment can be prolonged, due to the impossibility of frequent vehicle displacement between the Santa Maria and Frederico Westphalen campuses for the collection of these goods. Finally, it is

concluded that the process, despite having satisfactory results in the end, has problems in its initial stage.

Keywords: electrical and electronic waste; reverse logistics; waste disposal.

1 INTRODUÇÃO

Os equipamentos eletroeletrônicos, produzidos para nos propiciar conforto e comodidade, geram também graves problemas econômicos, sociais, ambientais, dentre outros, desde sua produção até seu descarte. O crescimento frenético na utilização destes equipamentos e as constantes atualizações, motivadas pelo consumismo da sociedade e pela obsolescência programada, geram um enorme volume de resíduos. E se o destino final destes produtos não for devidamente planejado, o lixo eletrônico pode gerar grandes desastres ambientais (Andrade, Fonseca & Mattos, 2010).

O Brasil, mesmo com a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei n. 12.305, 2010), que determina que os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de produtos eletroeletrônicos e seus componentes sejam obrigados a implementar sistemas de logística reversa, ainda é o 4º país do mundo que mais produz lixo eletrônico, com aproximadamente 2,1 milhões de toneladas de resíduos descartados em 2019. E embora não se tenha dados confiáveis, estima-se que apenas 3% desse volume seja corretamente reciclado (Baldé, Forti, Kuehr & Bel, 2020).

No entanto, somente a criação de leis não é suficiente para reduzir o impacto causado por esses resíduos. É necessário maior engajamento da sociedade e Estado, ampliando postos de coleta e criando incentivos para que empresas que trabalham com eletroeletrônicos orientem o consumidor em relação ao descarte correto, além do incentivo à criação de ONGs e cooperativas que coletam estes resíduos e realizam sua reciclagem (Tanaue, Bezerra, Cavalheiro & Pisano, 2015).

O campus universitário escolhido para a produção deste artigo, Câmpus de Frederico Westphalen da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), faz parte de uma instituição que busca se adequar a essas necessidades, com iniciativas “verdes” e regulamentos internos que objetivam dar descarte correto a todo tipo de resíduo, além de realizar um trabalho de conscientização da comunidade acadêmica. Nesta universidade, o descarte dos equipamentos eletroeletrônicos é feito por meio de conveniados, que recolhem esses resíduos e realizam o descarte correto, a reciclagem ou a reutilização dos materiais (UFSM, 2020).

No entanto, o processo de descarte encontra alguns obstáculos, como a localização das unidades, entraves legais e burocráticos, problemas de armazenamento e controle, dentre outros. Nesse contexto, o objetivo deste artigo é identificar como é realizado o processo de descarte de equipamentos e materiais eletroeletrônicos no Campus de Frederico Westphalen da Universidade Federal de Santa Maria.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para embasar a construção deste artigo, conceituaremos, a seguir, alguns temas chave para atingirmos o objetivo deste trabalho. São os conceitos de: logística reversa, descarte de eletroeletrônicos e análise “as is”.

2.1 Logística reversa

A logística é considerada uma das atividades mais antigas da humanidade. Sua missão principal é disponibilizar bens e serviços no tempo, nas quantidades e na qualidade desejada pelos consumidores ou utilizadores. Tem sua origem nas operações militares, mas gradativamente ganhou destaque no ambiente empresarial, passando de uma simples área de estocagem de materiais para uma área estratégica das organizações. Ao longo do tempo a logística assumiu um papel significativo no planejamento e no controle de fluxo de materiais e produtos, desde sua entrada até sua saída, com o produto já finalizado (Leite, 2017).

A logística reversa compreende os fluxos de materiais a partir dos pontos de consumo dos produtos, e terminam em seus pontos de origem, com o objetivo de recriar valor ou dar uma destinação final correta. Um exemplo disso são as latas de alumínio de refrigerante e cerveja, que são, geralmente, coletadas por pessoas autônomas, compactadas em volumes menores e encaminhadas às fábricas ou locais de reciclagem, num processo importante economicamente, considerando o alto custo do metal. O processo de logística reversa é formado por etapas que envolvem intermediários, pontos de armazenagem, transporte, esquemas financeiros, etc. (Novaes, 2007).

A diminuição do ciclo de vida de muitos produtos e a grande variedade de modelos, intensificado nas últimas décadas, além da necessidade da preservação do meio ambiente e da criação de meios mais sustentáveis de produção, e do aumento da competitividade, criaram a necessidade de organizar a logística do retorno de uma parte desses produtos, já que os bens industriais que possuem um ciclo de vida são, em sua maior parte, descartados pela sociedade após seu uso (Leite, 2017).

Esses produtos descartados constituem os produtos de pós-consumo, que são os produtos que já chegaram ao final de sua vida útil e podem ou não retornarem ao ciclo produtivo, além de resíduos sólidos em geral. Os itens de pós-consumo se proliferam, dada a grande descartabilidade de boa parte dos produtos atuais. Dessa forma, é necessário que haja rapidez na condução da recuperação ou do correto descarte destes resíduos, de maneira a não agredir o meio ambiente e a sociedade (Valle & Souza, 2013).

Leite (2017) conceitua as diferentes formas de processamento e comercialização destes produtos e seus materiais constituintes, desde sua coleta até sua reintegração ao ciclo produtivo, como canais de distribuição reversos de pós-consumo. Os produtos de pós-consumo, se apresentarem condições de utilização, são destinados ao mercado de segunda mão, e podem ser comercializados várias vezes, até o fim de sua vida útil.

A necessidade de reagregar materiais ao ciclo produtivo ou de descartá-los de forma correta, obrigou à criação de novos fluxos de distribuição, conhecidos como canais de distribuição reversos,

que objetivam o retorno de produtos de pouca utilização ou produtos já em final de sua vida útil (pós-consumo), de acordo com a necessidade ou oportunidade de cada organização (Boechat et al., 2012).

A logística reversa busca revalorizar o resíduo, a fim de reduzir seu impacto ambiental e econômico. Na impossibilidade de revalorização, esses produtos são destinados a aterros sanitários ou incineração. Se esses produtos, ou partes deles, não retornarem ao ciclo produtivo em quantidades adequadas, e não forem descartados de forma correta, podem se transformar em grandes problemas ambientais (Leite, 2017).

Nesse sentido, a logística reversa pode oferecer várias alternativas diferentes para a reutilização de um bem, considerando o tipo de produto, seu estágio no ciclo de vida e sua condição. Segundo Valle e Souza (2013), estes são os processos mais frequentes:

- a) Reuso: ocorre quando um produto ainda está em condições de ser utilizado;
- b) Reembalagem: é utilizada quando produtos são devolvidos sem uso. O produto recebe nova embalagem para que seja revendido como novo;
- c) Desmanche: consiste na separação de partes de um produto, que poderão ser remanufaturados ou utilizados na fabricação de novos produtos;
- d) Remodelagem: ocorre quando um produto pode ser atualizado para atender às necessidades tecnológicas e ambientais do mercado;
- e) Remanufatura: ocorre quando os componentes de um processo de desmanche são reparados ou renovados, de modo que a qualidade dos produtos remanufaturados seja semelhante a de um produto novo;
- f) Reciclagem: consiste no reaproveitamento de resíduos para a fabricação de novos produtos;
- g) Incineração: objetiva tratar os resíduos de forma a reduzir seu volume e perigo;

Conforme análise da Associação Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) (2012), o estabelecimento de um sistema de logística reversa tem como uma característica fortalecer o mercado de reciclagem no Brasil, gerando benefícios: a) sociais, com a geração de empregos formais, fortalecimento de associações de catadores, promoção de maior conscientização da população, minimização de problemas de saúde causados pelo manuseio incorreto de resíduos; b) econômicos, com maior retorno ao mercado de matérias-primas advindas da reciclagem, fortalecimento da indústria da reciclagem, desenvolvimento de conhecimento e tecnologias relacionada à reciclagem; e c) ambientais, com a redução do descarte incorreto de resíduos, melhoria da qualidade dos serviços de reciclagem e menor quantidade de rejeitos em aterros, redução do gasto energético.

2.2 Descarte de eletroeletrônicos

Os resíduos eletroeletrônicos têm sido uma constante preocupação mundial, e o descarte desses materiais aumenta significativamente a cada ano. Estudos da Organização das Nações Unidas (ONU) indicam que regiões mais desenvolvidas são as que mais produzem esse tipo de lixo, pois quanto melhor a condição financeira das pessoas, mais elas consomem produtos

eletroeletrônicos, e conseqüentemente produzem mais resíduos. Além disso, estudos observam que a expectativa de vida de equipamentos eletroeletrônicos está cada vez mais curta, principalmente no caso de equipamentos como celulares, tablets e computadores (Kumar, Holuszko & Espinosa, 2017).

Os resíduos eletroeletrônicos, também conhecidos como e-lixo, lixo eletrônico ou outros nomes, consistem em qualquer item de equipamentos eletroeletrônicos e suas peças, que são descartados sem a intenção de reutilização. Engloba uma grande relação de equipamentos, como climatizadores, refrigeradores, monitores, televisores, computadores, tablets, celulares, lâmpadas, fogões, máquinas de lavar roupa, impressoras, teclados, mouses, dentre muitos outros (Baldé, Forti, Kuehr & Stegmann, 2017).

Se esses resíduos forem corretamente reciclados, há boas oportunidades de se extrair cobre, ouro, prata, paládio e outros metais com valor altíssimo de revenda, já que a concentração destes materiais em resíduos eletroeletrônicos é bastante alta, se comparado ao que é encontrado na natureza, além de outros materiais. Porém, o manuseio destes materiais pode representar um risco, já que são encontrados vários elementos químicos que podem ser prejudiciais à saúde e ao meio ambiente (Kumar et al., 2017; Ilankoon et al., 2018).

O lixo eletrônico é, atualmente, um dos maiores poluidores no mundo, tanto em termos de quantidade, quanto de toxicidade. Esse tipo de resíduo costuma conter metais pesados, como chumbo, mercúrio, cádmio, berílio, dentre outros. Portanto, uma gestão responsável desses resíduos é importante para a recuperação de componentes valiosos e o correto descarte de materiais tóxicos e perigosos. (Chung, Lau & Zhang, 2011; Namias, 2017).

A gestão de resíduos eletroeletrônicos inclui a reutilização de componentes em bom estado, conserto e reutilização de equipamentos, reciclagem de materiais e descarte final. Dentre essas opções, o conserto e reutilização de equipamentos é o ideal, pois aumenta o tempo de vida útil de eletroeletrônicos. A reciclagem permite a recuperação de metais importantes para outros usos, reduz o impacto ambiental e garante que materiais nocivos sejam manuseados de forma correta (Namias, 2017).

No Brasil, o descarte de resíduos sólidos, incluindo nesse rol o lixo eletrônico, é regulamentado pela Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Essa lei determina que os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de produtos eletroeletrônicos e seus componentes devem estruturar e implementar sistemas de logística reversa para que estes produtos sejam recolhidos após o uso pelo consumidor, seja implantando procedimentos de compra de produtos usados, disponibilizando postos de entrega de resíduos ou atuando junto a cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis. Após, deverão dar destinação adequada aos resíduos (Lei n. 12.305, 2010).

Países mais desenvolvidos já vêm desenvolvendo plantas para processamento de lixo eletrônico de alto nível, enquanto países em desenvolvimento enfrentam problemas ambientais e sanitários, dada a prevalência de métodos artesanais e informais de reciclagem (Ilankoon et al., 2018).

No Brasil, no entanto, enfrenta-se dificuldades na gestão desses resíduos. Segundo dados do E-Waste Monitor (Baldé et al., 2020), o país realiza o processo correto de descarte em apenas 3% de

seus resíduos eletroeletrônicos. Em 2020 foi publicado o Decreto 10.240, que regulamenta parte da Política Nacional de Resíduos Sólidos, no sentido de estabelecer normas para implementação de sistemas de logística reversa obrigatória de produtos eletroeletrônicos.

De acordo com esse decreto, até 2025 o país deverá criar cinco mil pontos de coleta e lixo eletroeletrônico, espalhados por 400 cidades, que concentram 60% da população, para que estes resíduos sejam coletados, transportados, desmontados e reciclados. Municípios com mais de 80 mil habitantes deverão ter um ponto de coleta para cada 25 mil habitantes. Já as cidades menores poderão fazer campanhas de coleta ou estabelecer esquemas consorciados. Com isso, o governo federal espera que, até 2025, até 17% do lixo eletroeletrônico seja descartado de forma correta (Giese, Lins & Xavier 2021; Decreto 10.240/2020).

2.3 Análise de Processos “AS-IS”

Como modelagem de processos entende-se, segundo Pradella, Furtado e Kipper (2016, p.13), “a identificação, o mapeamento, a análise e o redesenho dos processos”. Para a realização de uma melhoria ou redesenho de um processo é necessário identificar e mapear a forma como o ele é executado e a partir destes dados realizar uma análise, buscando informações que possibilitem um entendimento sobre a forma de execução atual do processo.

A etapa de análise do processo (AS-IS) deve preceder qualquer alteração e redesenho, pois é necessária uma ampla análise para compreensão do processo e seus objetivos, para posteriormente realizar projeções de melhorias no mesmo. No BPM CBOK (ABPMPB, 2013, p.107), um guia de gerenciamento de processos, é destacado que “o primeiro passo para definir um novo processo ou atualizar um que já exista é criar um entendimento comum do estado atual (AS-IS) do processo e como ele cumpre seus objetivos. Esse entendimento é alcançado através da análise de processos”.

A necessidade da realização de uma análise prévia do processo é justificada pela necessidade de se conhecer especificamente as movimentações internas e seus objetivos, compreendendo o ciclo de execução do processo em questão. Geralmente as pessoas que fazem parte do processo não conhecem ele em sua integralidade, o BPM CBOK (ABPMPB, 2013, p.107), afirma que “poucas pessoas realmente conhecem como o trabalho é de fato executado em sua totalidade de um processo ou mesmo de uma área funcional”, com isso, torna-se necessária uma visão mais ampla e completa do processo, para que se possa chegar a possibilidades de redesenho e oferecer possíveis melhorias.

A realização de uma boa análise do processo é essencial para verificar como os processos e regras de negócio estão operando, o principal benefício de uma correta análise é o entendimento comum de como um trabalho está sendo executado, esta compreensão também pode auxiliar na tomada de decisões de negócio, melhorando o fluxo de trabalho.

O BPM CBOK (ABPMPB, 2013) lista informações que podem ser geradas a partir de uma análise de processos, entre elas:

- Uma compreensão da estratégia, metas e objetivos da organização;

- O ambiente de negócio e o contexto do processo (porque o processo existe);
- Uma visão do processo na perspectiva interfuncional;
- As entradas e saídas do processo, incluindo fornecedores e clientes;
- Resumo de oportunidades identificadas para aumentar a eficiência e a eficácia.

Estas informações podem contribuir para a encontrar problemas relacionados com o desempenho do processo e auxiliar a reduzir o tempo entre a identificação do problema e a implementação de soluções necessárias, conforme Paim, Cardoso, Caulliriaux e Clemente (2009, p.26) “as ações de modelagem e análise de processos devem estar bem estruturadas, permitindo que os processos sejam rapidamente diagnosticados e as soluções sejam mais facilmente identificadas o que permite por conseguinte, implantações no menor intervalo de tempo e custo possíveis”.

A Análise de Processos “AS-IS” ou “assim como estão hoje” se refere a uma análise de como o processo é desenvolvido atualmente, para isso deve se envolver as pessoas e informações que fazem parte do processo, buscando em conjunto entender os problemas que estão impactando negativamente o desempenho. A definição das pessoas que podem colaborar com a melhoria de processos deve considerar que pessoas que atuam em atividades que têm interface com as atividades do processo analisado podem colaborar para identificar as causas dos problemas e propor soluções (Paim et al., 2009) .

3 METODOLOGIA

O objetivo deste artigo foi identificar como é realizado o processo de descarte de equipamentos eletroeletrônicos no Câmpus de Frederico Westphalen da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM/FW). Para isso, foi realizada uma pesquisa qualitativa, de natureza descritiva.

A coleta dos dados foi realizada por meio de entrevistas semi-estruturadas com servidores que trabalham diretamente no processo de descarte desses bens, ligados ao Núcleo de Tecnologia da Informação (NTI) e Núcleo de Infraestrutura e Transportes (NUIT) da UFSM/FW. Além disso, foram coletadas informações com o Setor de Planejamento Ambiental, órgão ligado à Pró-Reitoria de Infraestrutura, que é responsável pelas ações de descarte de toda a instituição, além de realizar outras atividades ligadas à área ambiental. Também foi realizada pesquisa documental no site da UFSM, buscando informações complementares.

Para análise e apresentação dos resultados foi realizada análise de conteúdo dos documentos, análise de conteúdo das respostas da entrevista e mapeamento “As Is” do processo, utilizando o software Bizagi.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Na administração pública federal, existem dois tipos de classificação de bens públicos: os bens de consumo e os materiais permanentes. Os bens de consumo são aqueles que, geralmente, perdem sua identidade física e/ou teriam sua utilização limitada em até, aproximadamente, dois anos, em razão de sua utilização (Instituto Federal de Brasília, 2017). Os materiais permanentes, também

chamados de bens patrimoniais, são aqueles que, de acordo com o Tesouro Nacional (2019), “em razão de seu uso corrente, não perde a sua identidade física e/ou tem uma durabilidade superior a dois anos”, dentre outras características.

Considerando o objetivo deste artigo e o contexto do Campus Frederico Westphalen, os equipamentos eletroeletrônicos permanentes que abordaremos neste trabalho são constituídos por computadores, projetores, radio-comunicadores, impressoras, *nobreaks*, televisores, climatizadores, cafeteiras, frigobares, geladeiras, equipamentos de laboratório, câmeras fotográficas, dentre outros. Já os bens de consumo são monitores, mouses, teclados, celulares, cabos, peças de reposição, baterias, dentre outros. Esses bens, ao final de sua vida útil, serão classificados como resíduos eletroeletrônicos e a instituição deve dar a correta destinação a eles.

O processo de descarte, considerando essas duas classificações, têm algumas diferenças. Os materiais de consumo podem ser descartados sem maiores problemas, enquanto os bens permanentes devem passar por um processo, que inclui avaliação de pessoal especializado e procedimentos de baixa patrimonial e desfazimento.

Os equipamentos eletroeletrônicos permanentes devem passar por avaliação de servidores especializados que elaboram laudo técnico que determina se aquele equipamento é inservível ou não; por ele ser: a) antieconômico, ou seja, por seu valor de conserto ser muito alto em relação a seu tempo de uso ou obsolescência; ou b) irrecuperável, por seu valor de recuperação ser mais de 50% do seu valor de mercado, pela perda de suas características ou pela análise do seu custo-benefício demonstrar ser injustificável sua recuperação (Decreto n. 9.373, 2018).

4.1 Início do Processo

O processo de descarte de equipamentos eletroeletrônicos, conforme apresentado na Figura 1, se inicia a partir de uma demanda do usuário de algum equipamento. O usuário pode identificar um problema que esteja interferindo na performance do equipamento, um problema que inviabiliza parcialmente ou totalmente o funcionamento do equipamento ou o usuário pode, simplesmente, não ter mais interesse em sua utilização.

O Campus de Frederico Westphalen (UFSM/FW) conta com o Núcleo de Tecnologia da Informação que pode, dentro de suas limitações de espaço, recursos financeiros, humanos e materiais, solucionar a maior parte dos problemas relacionados à equipamentos de informática. Não sendo possível resolver internamente, pode-se encaminhar ao Centro de Processamento de Dados (CPD) em Santa Maria ou para técnicos especializados externos, conforme a necessidade.

Outros equipamentos eletroeletrônicos dependem de empresas especializadas externas para avaliações e manutenções, visto que o campus possui apenas um eletricista terceirizado, que realiza somente consertos básicos em alguns tipos de equipamentos, já que não tem o preparo necessário para intervenções mais específicas. Como exemplo, podemos citar a instalação e manutenção de climatizadores, que conta com uma empresa contratada para realizar estes serviços. Essa é uma limitação à manutenção de equipamentos eletroeletrônicos que o campus encontra, pois para o acionamento de empresas para manutenção de bens, a instituição fica dependente, primeiramente,

da disponibilidade de recursos financeiros e também da disponibilidade da própria empresa contratada.

Um equipamento com problema sanável pode ser consertado e retornado ao usuário original, encaminhado a outro usuário ou destinado a outro propósito. Já um equipamento com um problema irreversível, se seu conserto não for economicamente viável ou não é conveniente devido ao tempo de uso do equipamento, será considerado inservível ou irreversível. Assim, poderá ser encaminhado para descarte.

Se o equipamento avaliado como inservível ou irreversível for um bem permanente, o técnico responsável (conforme já citado, os servidores do NTI, caso sejam equipamentos de informática ou técnicos de empresas, caso os equipamentos sejam de outra classificação) deverá emitir o Laudo de Classificação e Avaliação do bem, determinando a condição daquele equipamento.

Como uma forma utilizar ao máximo as potencialidades de determinados equipamentos, muitas vezes são retiradas peças dos equipamentos que são avaliados como inservíveis ou irreversíveis, que podem ser reutilizadas em outro equipamento similar, a fim de estender a vida útil deste.

O laudo e o equipamento em questão são, então, encaminhados ao Núcleo de Infraestrutura e Transportes (NUIT), que o armazenará e, posteriormente, executará os trâmites necessários para que seja dada baixa patrimonial neste item. O processo de baixa patrimonial e posterior desfazimento (descarte) de um bem inclui, ainda, uma análise final do laudo e de outros documentos pela Comissão de Reavaliação e de Baixa Patrimonial de Bens Móveis da UFSM, ligada à Divisão de Patrimônio (DIPAT) da UFSM. Essa comissão é responsável pela autorização ou não da baixa de um bem (Teixeira, Kessler & Lorenzi, 2018).

No caso de equipamentos e materiais de consumo, é realizada análise para verificar se o bem pode ser reutilizado ou se há possibilidade de reaproveitamento de alguma peça ou material. Se não for possível, esse tipo de equipamento é enviado para descarte, sem necessidade de emissão de laudo ou outras avaliações.

É comum, no entanto, que muitos equipamentos e materiais que não tenham mais utilidade para seus usuários sejam alocados incorretamente em algum lugar impróprio. Isso ocorre, pois muitos usuários não encaminham o equipamento para análise e conserto ou não se informa sobre como deve ser o processo de descarte de um bem. O resultado disso é que muitos desses bens acabam ficando armazenados em locais não destinados a isso, ocupando espaços que poderiam ser melhor utilizados. Além disso, muitas pessoas acabam descartando determinados materiais no lixo seco, pensando ser passíveis de reciclagem normal.

4.2 Armazenamento e Transporte

No campus sede da UFSM, em Santa Maria, a DIPAT pode recolher os equipamentos à medida que o processo de baixa e desfazimento desses vai sendo finalizado. No entanto, no campus de Frederico Westphalen, distante cerca de 330 quilômetros de Santa Maria, este procedimento não é tão simples. Para que haja o recolhimento de equipamentos destinados ao descarte, deve-se

aguardar o acúmulo de uma quantidade significativa de bens, para que seja viável o deslocamento de um caminhão de Santa Maria para o transporte destes materiais. Isso ocorre, pois os custos envolvidos num descolamento desse não compensa o transporte de poucos itens.

Essa barreira implica na necessidade do armazenamento, por tempo indeterminado, de vários bens. O campus não possui locais específicos e apropriados para armazenamento destes materiais, sendo necessário, muitas vezes, improvisar. É corriqueiro, por exemplo, que na sala do NTI sejam armazenados computadores e outros equipamentos de informática, caso não haja espaço no prédio do almoxarifado. Isso gera desconforto, pois em determinados períodos são acumulados muitos equipamentos que tiram espaço que deveria ser destinado para a circulação das pessoas ou outras atividades.

O almoxarifado, local onde se deposita a maior parte dos equipamentos e materiais para descarte, não tem uma estrutura adequada para esse armazenamento. Não existe um espaço específico para manter estes bens, e eles acabam tirando espaço de circulação e de armazenamento de outros bens, já que o almoxarifado é o local de recebimento e armazenamento da maior parte dos bens do campus, como itens de mobiliário, computadores, livros, equipamentos em geral, além de todos o estoque de almoxarifado.

Como já citado anteriormente, o tempo de armazenamento destes equipamentos é indeterminado, pois depende da quantidade de resíduos acumulados. Recentemente, em novembro de 2021, foi encaminhada carga de equipamentos eletroeletrônicos para baixa patrimonial e descarte, com cerca de 50 itens, como computadores, climatizadores, televisores, projetores, cadeiras, impressoras, dentre outros equipamentos, sendo que, alguns deles, estavam há anos armazenados em vários locais do campus.

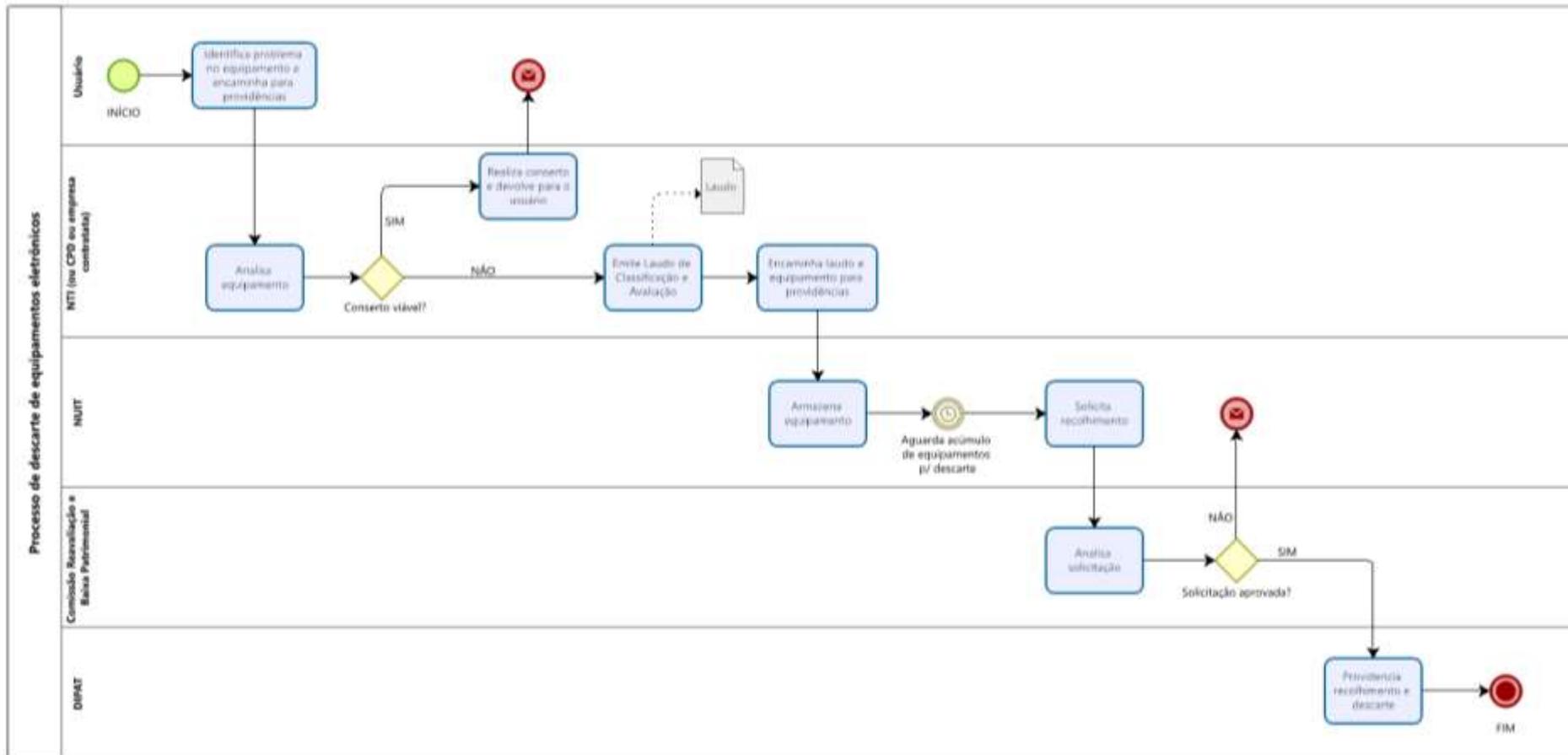
Esse material, então, é enviado para o campus sede, em Santa Maria, onde será dado o destino final. A UFSM possui convênio com a Superintendência de Serviços Penitenciários (SUSEPE), do estado do Rio Grande do Sul, que recolhe os equipamentos permanentes, com objetivo de desmonte e reciclagem de componentes. Já os materiais de consumo são recolhidos por uma empresa de reciclagem voluntária, que destina esses materiais para reciclagem, reaproveitamento de componentes ou outros destinos adequados, conforme a legislação vigente.

4.3 Desenho do Processo (As Is)

Considerando a descrição do processo, ao longo deste artigo, apresentamos na sequência (Figura 1) o desenho atual do processo de descarte de equipamentos e materiais eletroeletrônicos no campus de Frederico Westphalen da UFSM.

Figura 1

Análise “As-Is” - Desenho atual do processo.



Fonte:

Desenvolvido

pelos

autores.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo identificar como é realizado o processo de descarte de equipamentos eletroeletrônicos no campus de Frederico Westphalen da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM/FW). Assim, identificou-se que, embora haja regras gerais de baixa, desfazimento, descarte de bens de consumo ou permanentes, não há protocolos específicos para o processo de descarte de equipamentos dentro da UFSM/FW.

Também foi identificado que o armazenamento desses bens não é eficiente, pois não há espaço específico destinado a eles. O local onde a maior parte destes equipamentos e materiais ficam armazenados não é grande, e é comum que eles ocupem espaços que poderiam ser destinados a outros equipamentos e materiais novos ou outras atividades. O armazenamento destes equipamentos e materiais também, muitas vezes, acaba atrapalhando a circulação de pessoas, considerando o espaço limitado.

A questão do transporte é mais um problema que se soma ao processo, pois, como citado anteriormente, não é viável manter um transporte frequente de Santa Maria para Frederico Westphalen para recolher esses bens, por conta do volume acumulado. Muitas vezes os bens podem ficar vários meses (até anos) armazenados e aguardando a possibilidade de transporte.

O processo de descarte de equipamentos eletroeletrônicos no Campus da UFSM em Frederico Westphalen, embora funcione, poderia ser melhorado, adotando-se protocolos e divulgando aos usuários para que realizem o procedimento correto. É necessário destinar um local específico para o armazenamento destes bens, enquanto não são recolhidos. Além disso, poderia ser melhorado o sistema de coleta destes bens, optando, talvez, por um descarte local, ou mais próximo.

REFERÊNCIAS

- Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI). (2012). *Logística Reversa de Equipamentos Eletrônicos*. https://sinir.gov.br/images/sinir/LOGISTICA_REVERSA/EVTE_ELETROELETRONICO. Acesso em 12 de dezembro de 2021.
- Andrade, R. T. G., Fonseca, C. S., & Mattos, K. M. (2010). Geração e destino dos resíduos eletrônicos de informática nas instituições de ensino superior de Natal-RN. *HOLOS*, v. 2, p. 100-112, 2010. <https://doi.org/10.15628/holos.2010.395>. Acesso em 15 de dezembro de 2021.
- Association of Business Process Management Professionals Brasil (ABPMPB). (2013). *BPM CBOK v3.0* (1ª ed.). ABPMPB.

- Baldé, C.P., Forti, V., Gray, V., Kuehr, R., & Stegmann, P. (2017). *E-Waste Monitor 2017. Quantities, Flows and Resources*. <https://ewastemonitor.info/gem-2017/>. Acesso em 15 de dezembro de 2021.
- Baldé, C.P., Forti, V., Kuehr, R., & Bel, G. (2020). *The Global E-Waste Monitor 2020. Quantities, flows and the circular economy potential*. <https://ewastemonitor.info/gem-2020/>. Acesso em 14 de dezembro de 2021.
- Boechat, C. B, Pereira, A. L., Campos, P. M. S., Pereira, A. L., Silva, J. T. M., & Tadeu, H. F. B. (2012). *Logística Reversa e Sustentabilidade*. São Paulo: Cengage Learning.
- Chung, S, Lau, K., & Zhang, C. (2011). Generation of and control measures for e-waste in Hong Kong. *Waste management*, v. 31, n. 3, p. 544-554. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2010.10.003>. Acesso em 18 de dezembro de 2021.
- Decreto Nº 9.373, de 11 de maio de 2018*. (2018). Dispõe sobre a alienação, a cessão, a transferência, a destinação e a disposição final ambientalmente adequada de bens móveis no âmbito da administração pública federal direta, autárquica e fundacional. Diário Oficial da União. Brasília, DF: Presidência da República.
- Decreto Nº 10.240, de 12 de fevereiro de 2020*. (2020). Regulamenta o inciso VI do *caput* do art. 33 e o art. 56 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e complementa o Decreto nº 9.177, de 23 de outubro de 2017, quanto à implementação de sistema de logística reversa de produtos eletroeletrônicos e seus componentes de uso doméstico. Diário Oficial da União. Brasília, DF: Presidência da República.
- Giese, E. C., Lins, F. A. F., & Xavier, L. H. (2021). Desafios da reciclagem de lixo eletrônico e as cooperativas de mineração urbana. *Brazilian Journal of Business*, v. 3, n. 5. <https://doi.org/10.34140/bjbv3n5-010>. Acesso em 18 de dezembro de 2021.
- Ilankoon, I. M. S. K., Ghorbani, Y., Chong, M. N., Herath, G., Moyo, T., & Petersen J. (2018). E-waste in the international context. A review of trade flows, regulations, hazards, waste management strategies and technologies for value recovery. *Waste Management*, v. 82, p. 258-275. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.10.018>. Acesso em 15 de dezembro de 2021.
- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília [IFB]. (2017). *Manual de Almojarifado e Patrimônio do IFB*. [https://www.ifb.edu.br/attachments/article/3285/Manual%20de%20Almojarifado%20e%20Patrim%C3%B4nio%20-%20IFB%20\(1\).pdf](https://www.ifb.edu.br/attachments/article/3285/Manual%20de%20Almojarifado%20e%20Patrim%C3%B4nio%20-%20IFB%20(1).pdf). Acesso em 31 de janeiro de 2022.

Kumar, A., Holuszko, M., & Espinosa, D. C. R. (2017). E-waste: An overview on generation, collection, legislation and recycling practices. *Resources, Conservation and Recycling*, v. 122, p. 32-42. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.01.018>. Acesso em 18 de dezembro de 2021.

Lei Nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. (2010). Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da União. Brasília, DF: Presidência da República.

Leite, P. R. (2017). *Logística reversa*. São Paulo: Saraiva.

Namias, J. (2013). *The future of electronic waste recycling in the United States: Obstacles and Domestic Solutions*. Dissertação de mestrado, Universidade de Columbia, Nova Iorque, NY, Estados Unidos. https://www.allgreenrecycling.com/wp-content/uploads/2016/11/Namias_Thesis_07-08-1312.pdf. Acesso em: 19 de dezembro de 2021.

Paim, R., Cardoso, V., Caulliraux, H., & Clemente, R. (2009). *Gestão de Processos: pensar, agir e aprender*. Porto Alegre: Bookman.

Pradella, S., Furtado, J. C., & Kipper, L. M. (2016). *Gestão de Processos: da teoria à prática*. São Paulo: Atlas.

Tanaue, A. C. B, Bezerra, D. M., Cavalheiro, L., & Pisano, L. C. (2015). Lixo eletrônico: agravos à saúde e ao meio ambiente. *Ensaios e Ciência C Biológicas Agrárias e da Saúde*, v. 19, n. 3. <https://ensaioseciencia.pgsskroton.com.br/article/view/3193>. Acesso em 15 de dezembro de 2021.

Teixeira, G. D. Z., Kessler, N. S., & Lorenzi, D. (2018). Desfazimento de bens na administração pública federal: um caso prático na Universidade Federal de Santa Maria. Observatório de la economía latinoamericana (fevereiro de 2018). <https://www.eumed.net/rev/oel/2018/02/administracao-publica-federal.html>. Acesso em 19 de janeiro de 2022.

Tesouro Nacional. (2018). *Manual de Contabilidade Aplicada ao Setor Público*. 8ª Edição. https://sisweb.tesouro.gov.br/apex/f?p=2501:9:::9:P9_ID_PUBLICACAO:31484. Acesso em 14 de dezembro de 2021.

Universidade Federal de Santa Maria [UFSM]. (2020). *Manual de Orientação para Armazenamento e Destinação de Resíduos na UFSM*.

<https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/609/2020/03/cartilha-de-res%C3%ADduos-2020-5.pdf>.

Acesso em 12 de janeiro de 2022.

Valle, R., & Souza, R. G. (2014). *Logística reversa: processo a processo*. São Paulo: Atlas.