

III-609 - A GESTÃO DE RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS EM INSTITUIÇÕES FEDERAIS DE ENSINO À LUZ DAS POLÍTICAS VOLTADAS PARA O SETOR PÚBLICO - UM ESTUDO DE CASO NO RN

Nicolle Fernanda Cavalcanti Baima⁽¹⁾

Bacharel pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Graduanda em Engenharia Ambiental na UFRN.

Luciana de Figueirêdo Lopes Lucena⁽²⁾

Engenheira Civil pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Mestre em Engenharia Civil pela Universidade Federal da Paraíba. Doutora em Economia pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Professora Associada da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

Endereço⁽¹⁾: Rua Presidente Quaresma, 954, Edifício Aruba, apt 102 - Lagoa Seca - Natal - Rio Grande do Norte - CEP: 59.022-150 - Brasil - Tel: +55 (84) 99174-0638 - e-mail: nicollebaima@gmail.com.

RESUMO

O avanço tecnológico no Brasil tem impulsionado cada vez mais a geração e descarte frequente de resíduos eletroeletrônicos (REEE), gerando grandes desafios para a gestão ambiental no país devido à constante disposição inadequada desses resíduos. É necessário que se estabeleça um gerenciamento eficaz conforme estabelecem a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e a Agenda Ambiental da Administração Pública (A3P). Em particular, o volume de resíduos gerados em Instituições Públicas de Ensino Superior destaca a urgência da Administração Pública em implementar práticas de gestão sustentável. O presente estudo apresenta como objetivo analisar a interação entre a A3P e a PNRS, junto com suas práticas sustentáveis, no Campus Central de uma instituição federal do Rio Grande do Norte (RN), considerando a legislação vigente e também examinar o sistema de gestão e gerenciamento dos REEE até a sua destinação final. Além disso, buscou-se realizar uma avaliação sobre a evolução do sistema de gerenciamento adotado na Instituição, utilizando, permitindo identificar avanços e retrocessos acerca da gestão dos REEE. O estudo abrangeu revisão bibliográfica, análise de documentos institucionais, pesquisa em campo e entrevistas. A pesquisa identificou práticas adotadas na gestão de seus resíduos e analisou os desafios enfrentados ao longo desse processo. Os resultados indicam que ainda há desafios na recuperação e logística reversa desses resíduos, além de limitações que evidenciam a ausência de políticas e programas eficazes para lidar com questões ambientais e promover a sustentabilidade. As considerações finais destacam a necessidade de avanços significativos na adoção de práticas e na implementação de uma agenda ambiental pela IES.

PALAVRAS-CHAVE: Equipamentos Eletroeletrônicos; Resíduos Sólidos; Logística Reversa; Economia Circular; Política Nacional de Resíduos Sólidos.

INTRODUÇÃO

O crescente avanço tecnológico tem impulsionado cada vez mais o aumento da geração e descarte de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE), provocando grandes desafios para a gestão ambiental das cidades devido à disposição inadequada desses resíduos. Devido à sua composição complexa e potencialmente perigosa, representam não apenas uma ameaça ao meio ambiente, mas também à saúde pública. Assim, torna-se necessário um gerenciamento adequado para esses resíduos, em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e com a Agenda Ambiental da Administração Pública (A3P), especialmente em instituições públicas.

Os equipamentos eletroeletrônicos contêm várias substâncias como Arsênio, Chumbo, Cádmiu, Mercúrio, entre outras. Esses resíduos não podem ser descartados diretamente no meio ambiente e devem ser gerenciados



adequadamente, já que são substâncias consideradas tóxicas, que podem causar sérios danos quando entram em contato com o solo e a água (Silva, 2020).

Em contrapartida, a busca por formas de reaproveitar os dispositivos se torna essencial, especialmente considerando que muitos equipamentos apresentam metais nobres como ouro, prata e o cobre, que são valiosos e também são utilizados na fabricação de novos produtos. Antes de reaproveitar os resíduos, sempre que possível, recomenda-se realizar recondicionar os equipamentos eletroeletrônicos para que sejam reutilizados, contribuindo para a economia circular e minimizando o descarte inadequado (Silva, 2020).

Ainda que essenciais para a vida moderna, os REEE apresentam obstáculos únicos relativos à sua disposição inadequada e à falta de estudos aprofundados sobre as formas de tratamento e destinação final no Brasil (Almeida, 2023), que se destaca na América Latina como um dos principais geradores de resíduos eletroeletrônicos e ocupa a quinta posição no ranking mundial (Forti et al., 2020). Estas lacunas, dificultam a compreensão do ciclo de vida desses materiais, desde sua geração até sua disposição final, bem como seu impacto na promoção da Economia Circular.

Diante disso, é amplamente reconhecido que as Instituições de Ensino Superior (IES) são grandes geradoras de resíduos sólidos, com os resíduos eletroeletrônicos representando uma parte significativa (Costa, 2010). Com a modernização, as instituições adquirem cada vez mais equipamentos eletrônicos, que de forma rápida se tornam obsoletos ou deixam de funcionar adequadamente, gerando os REEE. Vale ressaltar também sobre a obsolescência programada de muitos dispositivos, fazendo com que aquele bem apresente uma vida economicamente curta, gerando compras frequentes de um mesmo equipamento.

O volume de resíduos gerados levanta discussões acerca da urgência da Administração Pública em implementar práticas de gestão sustentável desses materiais, apresentando um desafio adicional para essas instituições.

O presente estudo analisa a gestão e o gerenciamento sustentável dos REEE, com foco no Campus Central de uma instituição federal do Rio Grande do Norte. A escolha se justifica pela grande geração desse tipo de resíduo e o contexto reforça a importância desta pesquisa, uma vez que as Instituições de Ensino Superior devem servir como modelos na implementação de estratégias eficazes de gerenciamento de REEE de forma sustentável.

Diante do cenário descrito, este estudo tem como objetivo principal investigar a gestão e gerenciamento dos Resíduos Eletroeletrônicos (REEE) em uma IES, destacando a importância de práticas adequadas de manejo, acondicionamento e destinação final desses resíduos. Especificamente, pretende-se avaliar a interação entre a A3P e a PNRS no contexto do atual sistema de gestão desses resíduos, considerando a legislação vigente.

Além disso, levando em conta o contexto de uma instituição pública de ensino superior que enfrenta um aumento na geração de resíduos e que está sob pressões crescentes relacionadas à gestão ambiental e responsabilidade social, pretende-se examinar a condição atual do armazenamento, coleta e disposição final dos REEE, com intuito de identificar lacunas e verificar a existência de uma política efetiva de gestão desses resíduos. Adicionalmente, realizar uma comparação aprofundada entre o sistema atual e o anterior, utilizando como base estudos anteriores feitos na instituição, permitindo identificar avanços e retrocessos.

MATERIAIS E MÉTODOS

1 - ANÁLISE DOCUMENTAL

O estudo adota uma abordagem abrangente, incluindo uma análise das legislações vigentes com o objetivo de compreender como os diferentes agentes se organizam para gerir os REEE nas IES localizadas no município de Natal. Esta análise é complementada por uma extensa revisão bibliográfica e investigação detalhada de dissertações previamente realizadas sobre o tema. Essa fase apresenta o intuito de explorar as práticas de gestão e gerenciamento adequado dos REEE nas instituições, proporcionando uma contextualização dos conceitos e processos envolvidos.



A revisão não apenas amplia o entendimento sobre a gestão dos REEE, mas também permite a compreensão da A3P e da PNRS. Esses referenciais são essenciais para contextualizar a situação global e local em relação à gestão de REEE, contribuindo significativamente para fundamentação teórica e metodológica desta pesquisa.

2- PESQUISA EM CAMPO

A pesquisa em campo, incluiu a observação direta de cada local investigado, juntamente com entrevistas não estruturadas. Estas entrevistas foram realizadas com responsáveis das diretorias de meio ambiente e de material e patrimônio, encarregadas pelo controle e gerenciamento dos REEE na IES estudada. O objetivo foi promover uma interação de maior fluidez durante a conversa, explorando temas como coleta, armazenamento, descarte e destinação final. Além disso, buscou-se realizar uma comparação com estudos anteriores acerca da gestão da instituição, proporcionando uma visão evolutiva do tema.

Esta etapa é fundamental para adquirir um entendimento mais completo do processo envolvido na gestão dos REEE, desde a coleta até a destinação final dos resíduos. A análise busca identificar práticas sustentáveis e inovadoras adotadas pelas IES, visando promover uma gestão mais eficiente com os princípios econômicos e ambientais.

A abordagem integrada permitiu uma análise holística e abrangente da situação, contribuindo significativamente para o desenvolvimento de recomendações e estratégias para aprimorar a gestão dos REEE na IES de estudo.

RESULTADOS e DISCUSSÕES

1 - EVOLUÇÃO DA LEGISLAÇÃO DE REEE NO BRASIL

Os equipamentos eletroeletrônicos (EEE), segundo a NBR 16.156/2013, são aqueles que necessitam de energia para funcionar, seja ela elétrica, de bateria ou pilha, ou ainda os que geram energia, transmitem ou transformam energia (ABNT, 2013). Ao final de sua vida útil, tornam-se resíduos que devem ser gerenciados de forma ambientalmente adequada.

Quando os EEE passam a ser considerados indesejáveis e que necessitam ser removidos por não estar atendendo mais às necessidades por quem o descarta, são denominados de resíduos eletroeletrônicos (REEE). Muitas vezes, esses resíduos são descartados de forma incorreta, o que pode ocasionar na contaminação do solo e da água com metais pesados presentes na composição destes equipamentos. Além disso, se manipulados de forma inadequada, podem causar incêndios, intoxicações ou outros danos à saúde da população e ao meio ambiente (SINIR, 2023).

No contexto brasileiro, a legislação relacionada aos REEE tem evoluído ao longo dos anos, refletindo uma crescente preocupação com o meio ambiente e a saúde pública. Inicialmente, o artigo nº 225 da Constituição Federal de 1988 garante a todos um ambiente ecologicamente equilibrado, impondo ao poder público o dever de preservar o meio ambiente para uma saudável qualidade de vida a todas as gerações (Brasil, 1988). Atualmente, o acesso facilitado a novas leis e decretos têm contribuído para impulsionar e viabilizar o retorno dos resíduos ao ciclo de vida por meio da implementação da logística reversa (Almeida, 2023). Com a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) de 1981, que visa a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental adequada à vida, promovendo o desenvolvimento socioeconômico e outros objetivos, pode-se perceber um maior enfoque nas questões ambientais (Brasil, 1981).

O Ministério do Meio Ambiente (MMA), em 1999, estabeleceu o Projeto Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P) e, em 2011, criou o Programa denominado com o mesmo nome. A partir daí, o Ministério passou a promover a adesão voluntária ao programa e aos princípios de um sistema de gestão ambiental no âmbito das Instituições Públicas (MMA, 2009), visando fomentar uma nova cultura institucional e atuando na educação de um consumo sustentável. Segundo o MMA (2009), a gestão dos resíduos sólidos na A3P envolve o desenvolvimento de adotar a política dos 5Rs, seguindo a ordem de prioridades: Repensar, Recusar, Reduzir,

Reutilizar, e Reciclar. Nesse contexto, a A3P visa reforçar a necessidade de refletir sobre o consumo desnecessário na Administração Pública e nas demais organizações, simbolizando ser um importante instrumento a ser agregado nas IES (Carvalho, 2015).

Porém, é a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), instituída na Lei 12.305/2010, que representa um marco na gestão de resíduos sólidos no Brasil, incluindo os resíduos eletroeletrônicos. Ela estabelece diretrizes para a redução, não geração, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, além da disposição final adequada. O artigo nº 14 da PNRS define tipos de planos que objetivam orientar ações de gestão de resíduos sólidos nos âmbitos nacional, estadual e municipal, assim como planos de gerenciamento para grandes empreendimentos geradores (Brasil, 2010; Almeida, 2023).

A PNRS estabelece princípios, objetivos e instrumentos, além de diretrizes para a gestão integrada e o gerenciamento de resíduos sólidos, incluindo os perigosos, as responsabilidades dos geradores e do poder público, e os instrumentos econômicos aplicáveis (Brasil, 2010). Dessa forma, a PNRS também aborda a gestão e o gerenciamento dos resíduos eletroeletrônicos (Almeida, 2023).

Diante desse cenário, o Programa A3P e a PNRS promovem o incentivo à formação de nova cultura institucional através de estratégias de gestão, visando um adequado gerenciamento de resíduos e uma redução do desperdício no domínio da Administração Pública.

Outro marco importante, é o Acordo Setorial, um documento elaborado pelas entidades representativas pelo setor eletroeletrônico e governo federal, para a implantação de um Sistema de Logística Reversa de Produtos Eletroeletrônicos Domésticos e seus Componentes, tem o propósito de resolver desafios para implementação deste sistema em nível nacional. Ele estabelece metas e cronogramas específicos, além de definições fiscais, tributárias e ambientais, que viabilizam e dão segurança técnica e jurídica à operação (Green Eletron, 2020).

Após o Acordo Setorial, foi instituído o Decreto Federal nº 10.240/2020, que regulamentou o Sistema de Logística Reversa mencionado no Acordo Setorial (Brasil, 2020). O Decreto complementa a PNRS ao tratar da Logística Reversa obrigatória para os REEE, bem como instrumentos legais que orientam a destinação de resíduos eletroeletrônicos em âmbito nacional (Jesus et al., 2023).

Além da PNRS, no Brasil existem normas técnicas federais (documentos técnicos que estabelecem requisitos mínimos de procedimentos e padrões para determinadas áreas) como é o caso da NBR 16.156/2013, que estabelece requisitos para proteção ao meio ambiente e para o controle de segurança e saúde no trabalho na atividade de manufatura reversa de resíduos eletroeletrônicos, elaborada e publicada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2013). Outra norma aplicada à manufatura reversa é a NBR 15.833/2018, que estabelece os procedimentos para o transporte, armazenamento e desmonte com reutilização, recuperação dos materiais recicláveis e destinação final de resíduos dos aparelhos de refrigeração (ABNT, 2018).

No contexto do Estado do RN, a Lei nº 11.669/2024, dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e estabelece princípios, objetivos e instrumentos, bem como as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, as responsabilidades dos geradores e do Poder Público e aos instrumentos econômicos aplicáveis (Rio Grande do Norte, 2024). Contudo, não há menção específica aos REEE na política estadual, resultando em gargalos na gestão deste tipo de resíduo.

A compreensão de como está sendo implementada a logística reversa, especialmente após o acordo setorial e o Decreto Federal 10,240/2020, no país e no estado do RN é de grande importância para uma gestão eficiente nas IES e outras entidades, promovendo um ciclo de vida sustentável para os produtos eletroeletrônicos.

2 - A GESTÃO DE RESÍDUOS NA IES

Em uma pesquisa realizada por Carvalho (2015), constatou-se a inexistência de um local reservado exclusivamente para o acondicionamento e disposição dos resíduos eletroeletrônicos, observação apontada por



79% dos informantes. Sendo assim, os equipamentos eletroeletrônicos eram armazenados de maneira inadequada nas unidades, temporariamente dispostos em espaços externos ou corredores, aguardando recolhimento. Não há periodicidade na coleta deste tipo de resíduo, já que a sua geração não é periódica e muitas vezes depende da demanda.

As lacunas na infraestrutura de armazenamento incluíam a ausência de um espaço específico nas unidades para guarda temporária após a segregação, ocorrendo apenas quando era agendada a coleta externa para transferência para o galpão de patrimônio da instituição. Esse processo era dependente de fatores como disponibilidade de REEE para recolhimento, como também a presença de motorista e veículo, e a capacidade do galpão. Os procedimentos descritos para o recolhimento dos REEE incluíam: (a) separação dos bens; (b) listagem dos tombamentos no sistema eletrônico; (c) geração de guia de recolhimento e termo de responsabilidade; (d) agendamento do traslado e reserva do veículo; e (e) providência do motorista e da equipe responsável pelo manejo dos REEE até o galpão. No entanto, essa prática variava entre as unidades setoriais. Algumas geravam guias e termos individualmente para cada equipamento, enquanto outras centralizavam o controle, gerando uma única guia e termo para todos os bens de um centro (Carvalho, 2015).

A separação dos bens por tipo também mostrava inconsistências, pois 64% dos informantes não faziam essa separação, acreditando que seria realizada no galpão, enquanto apenas 29% o faziam. No galpão eram armazenados REEE juntamente com mobília recém-adquirida, resultando em pilhas de resíduos sólidos perigosos. A análise, triagem, desmonte e tratamento adequados eram inviáveis devido a restrições de infraestrutura, falta de ferramentas e mobília apropriadas, limitações no quadro de terceirizados e ausência de treinamento (Carvalho, 2015). Outro problema identificado pela autora foi a falta de exigência para que os fornecedores recebessem os produtos no final da vida útil, e a logística reversa não era um procedimento exigido nos editais de licitação. A alienação dos REEE a sucateiros era a prática adotada para minimizar a quantidade de resíduos, sem garantia de destinação adequada e da sua rastreabilidade.

No contexto da gestão patrimonial e dos REEE na Instituição, o Decreto nº 9.373 (Brasil, 2018), de 11 de maio de 2018, estabelece diretrizes para a alienação, cessão, transferência, destinação e disposição final adequadas de bens móveis, abrangendo também os equipamentos de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC). Além disso, no setor de gestão patrimonial, observa-se o processo de desfazimento de bens móveis, conforme estabelecido no decreto. Essas políticas refletem o compromisso de apresentar uma gestão adequada de seus resíduos e bens móveis, o que tem impacto direto nos resultados, revelando uma preocupação em relação ao tema.

Nos estudos de Silva (2020), o levantamento de dados realizado no Sistema Integrado de Patrimônio, Administração e Contratos (SIPAC), no ano de 2020, revelou que 18.110 microcomputadores foram registrados no sistema, destacando uma quantidade significativa de resíduos eletroeletrônicos da Tecnologia da Informação (TI) gerados pela Universidade. Esse dado enfatiza a importância de entender como é todo o processo de coleta, acondicionamento, recolhimento e disposição final dos REEE na instituição.

De acordo com Silva (2020), poucas mudanças ocorreram desde os estudos de Carvalho (2015), uma vez que ainda não existem locais específicos para o acondicionamento dos REEE em cada setor. Devido a essa falta de locais adequados para guarda temporária, os resíduos muitas vezes permanecem na própria unidade acadêmica sem separação dos demais resíduos, como restos de mobília e embalagens.

Na etapa de identificação, uma parte fundamental do processo de gerenciamento, verificou-se que não há reconhecimento dos REEE gerados nos setores da instituição, o que dificulta a percepção dos riscos associados a eles. Em relação à temporalidade, não há um período específico para a coleta e o direcionamento para o galpão de patrimônio pode ser demorada devido aos trâmites de processos licitatórios. A Diretoria de Material e Patrimônio da instituição enfrenta obstáculos significativos, como a falta de infraestrutura adequada no galpão, ausência de ferramentas apropriadas e a carência de funcionários especializados (Silva, 2020).

Os REEE encaminhados para o galpão são coletados e encaminhados para tratamento e disposição final por empresas vencedoras de processos licitatórios. Os resíduos são separados nas empresas e vendidos em lotes para



empresas de reciclagem. Os materiais, como plásticos, aço e ferro são reciclados por empresas brasileiras, enquanto placas de circuitos elétricos e outros componentes são exportados (Silva, 2020).

Tanto os estudos conduzidos por Carvalho (2015), quanto os de Silva (2020), em períodos distintos, indicaram uma escassez de dados acerca dos REEE gerados pela instituição, imprecisão quanto ao quantitativo de equipamentos, falta de registros e transparência pública, principalmente em relação aos bens mais antigos. Além disso, observou-se uma estagnação no sistema de gestão de REEE, que continuava seguindo os mesmos padrões descritos pelos estudos realizados por Carvalho (2015). Durante as entrevistas conduzidas neste estudo, confirmou-se que o sistema permaneceu praticamente inalterado com poucas mudanças em relação a sua gestão, sem padrões ou normas claras sobre como lidar com os REEE em cada unidade dentro da instituição. As unidades acumulam esses resíduos em determinados locais até que a lotação do espaço exige encaminhamento para uma unidade de armazenamento.

Os entrevistados mencionaram a importância de uma plataforma online chamada de REUSE implantada pela Instituição em 2017, um projeto para prolongar o uso e reduzir o acúmulo de materiais descartados pelos setores com anúncios para que outras unidades interessadas possam adquirir os produtos ofertados rapidamente. A plataforma facilitava a comunicação entre unidades sem a exigência de uma intervenção da diretoria encarregada pelos bens com patrimônio, porém caiu em desuso. Sendo assim, os bens acabam sendo disponibilizados para a comunidade acadêmica e administrativa por meio de informativos através de fóruns no portal administrativo.

O processo de gestão e gerenciamento dos REEE, inicia-se com a separação dos equipamentos nos setores, classificando-os em duas categorias: os que possuem patrimônio e os que não possuem. Os equipamentos com patrimônio são encaminhados para um galpão da diretoria de material e patrimônio.

A Instituição possui uma Política de Gestão de Ativos (PGA), Resolução Normativa nº 3/2021, relativa aos equipamentos de TI. Essa política considera a Política Nacional de Segurança de Informação, Decreto 9.637/2018, e visa garantir que os ativos de TI sejam devidamente identificados e que os controles de proteção recomendados sejam implementados para assegurar a disponibilidade e a integridade dos ativos durante todo o seu ciclo de vida. A política é regulamentada pela Superintendência de Tecnologia da Informação (STI), em conformidade com as exigências do Governo Federal, que requer que todas as instituições apresentem essa política. A PGA dedica o Capítulo X ao tema da reutilização e recolhimento dos ativos. O Artigo nº 80 estipula que um bem só pode ser recolhido se estiver acompanhado de um laudo que o classifique como inservível para ativos de TI. Com isso, a Diretoria de Material e Patrimônio passou a exigir esse laudo, garantindo que os bens não sejam declarados inservíveis apenas para serem descartados, uma vez que muitos equipamentos que são entregues ainda funcionam e, com alguns reparos, podem ser reutilizados.

A unidade responsável gera um guia de recolhimento com um laudo sobre o estado do bem. Este documento é submetido para análise a fim de verificar se os bens descritos correspondem ao que foi relatado. Se o equipamento atende aos critérios e o laudo está assinado pelo chefe da unidade, autoriza-se a transferência do equipamento para o galpão. Essa etapa é considerada uma evolução significativa, pois não havia laudo, segundo os estudos anteriores, e nem controle dos equipamentos que eram entregues no galpão. Depois, a entrega do bem é agendada e a própria unidade será responsável pelo transporte do resíduo até o galpão.

Ao chegar ao galpão, ocorre uma segunda triagem para garantir que os bens entregues correspondem aos mencionados no laudo. Além disso, é realizada uma análise para verificar se os equipamentos apresentam os problemas descritos e se há possibilidade de recuperação. Contudo, esses equipamentos frequentemente chegam ao galpão sem alguns componentes importantes, uma vez que são desmontados nos próprios setores para a retirada de componentes úteis. Essa prática de garimpo interno deixa as máquinas incompletas e sem registros sobre o destino das peças retiradas, criando lacunas na rastreabilidade e controle dos componentes. Este é um dos principais problemas enfrentados no desfazimento dos REEE. Mesmo com a PGA, que exige documentação e rastreamento de qualquer retirada de peças, essa prática não é devidamente seguida nas unidades. No entanto, ainda são aceitas as carcaças dos equipamentos, desde que acompanhadas de um laudo explicando suas condições.

No galpão, os materiais são organizados e empilhados conforme suas categorias. Os bens que apresentam potencial de recuperação são separados em um espaço específico, pois há interesse da comunidade interna nesses itens, facilitando a transferência. Outros bens são empilhados, o que não impede que possam ser reaproveitados por outras unidades. Deste modo, observa-se mudanças positivas, já que nos estudos de Carvalho (2015) e Silva (2020) não havia este tipo de separação no galpão, sendo anteriormente, os materiais empilhados sem qualquer distinção.

Os equipamentos com patrimônio são encaminhados para as doações e leilões. Como lidam apenas com equipamentos registrados, para realizar uma doação é publicado um edital permitindo que outras instituições concorram aos bens. Quando o material é destinado para doação, segue o Decreto nº 9.373 (Brasil, 2018), que estabelece uma hierarquia de preferência para doações, priorizando entidades e órgãos federais, seguidos por órgãos estaduais e municipais, organizações sociais e, por fim, cooperativas de catadores.

As doações são organizadas por lotes para favorecer um maior número de instituições. Quando há preferência, segue-se a hierarquia definida pelo decreto. Caso contrário, realiza-se um sorteio. Além das doações, também realizam leilões, especialmente quando os materiais não despertam interesse de outras instituições. Nesses leilões, os compradores adquirem itens que podem incluir outros bens de maior interesse, mas não há como rastrear esses itens após isso.

Por outro lado, os equipamentos sem patrimônio não são aceitos no galpão. Nesse caso, os equipamentos são destinados a uma unidade de armazenamento temporária e ocorre um encaminhamento desses equipamentos para uma empresa de reciclagem, que seja licenciada e que possui um alto potencial para comercializar esses materiais (Figura 01).

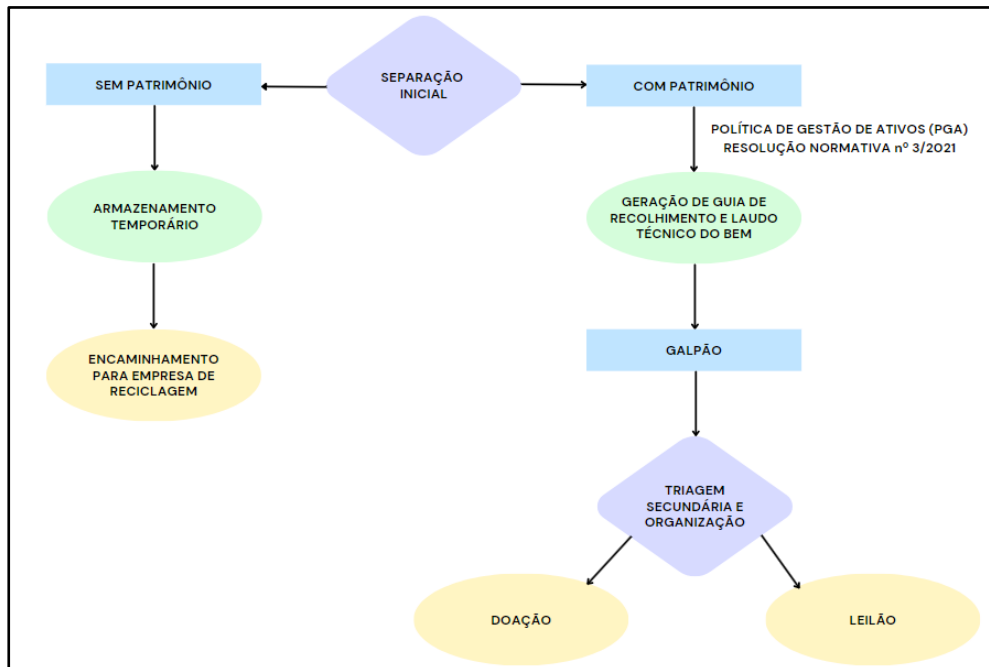


Figura 01: Fluxograma do Sistema Atual de Gerenciamento de REEE na Instituição de Ensino Superior.

Adicionalmente, é importante ressaltar a abertura na instituição para uma consulta pública da minuta do Plano Diretor de Logística Sustentável (PLS 2024-2027), visando coletar sugestões para aprimorar o plano. O PLS é um importante instrumento com objetivos e ações referentes à sustentabilidade. A abertura desta consulta pública proporciona à comunidade acadêmica a oportunidade contribuir para o desenvolvimento do plano.



A gestão dos resíduos sólidos é um dos cerne do PLS em consulta. O PLS norteia seus princípios na PNRS estabelecendo a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, visando garantir uma gestão sustentável na fase pós-consumo. As metas definidas envolvem o reaproveitamento em sistemas internos, doação e leilões, contemplando os resíduos sólidos de uma forma geral. Porém, não há metas e ações definidas especificamente para a gestão de REEE.

A abertura da consulta pública da minuta do Plano Diretor de Logística Sustentável (PLS) é um passo importante para promover a participação da comunidade acadêmica na contribuição significativa para melhorar a gestão sustentável dos recursos na instituição. Porém, a ausência de diretrizes claras para os REEE pode comprometer a eficácia do PLS na gestão dos REEE, que representam uma parte significativa dos resíduos gerados pela instituição.

Os resultados revelam que ainda há uma série de desafios significativos na gestão dos resíduos eletroeletrônicos (REEE), visto que não houve mudanças significativas entre o sistema atual e os estudos anteriores. Entre esses desafios, destacam-se a falta de eficiência na recuperação e logística reversa desses resíduos, juntamente com limitações na infraestrutura disponível para seu armazenamento em cada unidade e disposição final. Essas limitações evidenciam a ausência de políticas e programas eficazes para lidar com questões ambientais e promover a sustentabilidade na IES.

Ademais, ao analisar o processo de gerenciamento, a inexistência de uma política eficaz para lidar com essa demanda crescente, dado que não foram observadas mudanças significativas ao comparar com estudos anteriores. Esses resultados destacam a urgência de ações e medidas para melhorar a gestão dos REEE.

O estudo expôs as deficiências na gestão dos REEE com a ausência de um padrão ou norma clara para lidar com esses resíduos, resultando em acúmulos nos setores até que se torne necessário o encaminhamento. A problemática da prática de desmontagem de equipamentos nos setores, retirada de peças importantes sem documentação adequada, compromete a rastreabilidade e o controle dos componentes. A falta de aplicação rigorosa da PGA em todas as unidades contribui para a chegada de equipamentos incompletos ao galpão de patrimônio, dificultando sua reutilização.

A plataforma REUSE, embora tenha sido uma iniciativa promissora, caiu em desuso e a revitalização e promoção dessa plataforma poderiam melhorar significativamente a gestão dos REEE, facilitando a reutilização e a redistribuição de equipamentos dentro da universidade.

A gestão das doações e leilões, conforme o Decreto 9.373/2018, é um passo positivo, mas apresenta limitações. A hierarquia de preferência para doações e a realização de leilões quando não há interesse pelos materiais são práticas adequadas, porém, a falta de rastreamento dos itens após a venda nos leilões representa uma falha no controle dos bens. Documentar detalhadamente o processo de desfazimento e o reaproveitamento dos bens é crucial para garantir a transparência e a eficiência.

Apesar dos esforços e das políticas implementadas, a instituição ainda enfrenta desafios significativos na gestão dos REEE. Melhorias na documentação, na aplicação das normas e na utilização de plataformas são essenciais para alcançar uma gestão mais eficiente e sustentável.

CONCLUSÃO

Este estudo teve como principal objetivo analisar e investigar a gestão e o gerenciamento dos Resíduos Eletroeletrônicos (REEE) em uma Instituição Federal de Ensino do RN. Dado o contexto de uma instituição pública de ensino superior que enfrenta um aumento na geração de resíduos com pressões crescentes relacionadas à gestão ambiental e responsabilidade social, buscou-se examinar a condição atual do armazenamento, coleta e disposição final dos REEE.



A análise revelou que, embora se tenha implementado diretrizes, para a alienação, cessão, transferência, destinação e disposição final adequada de seus bens móveis, a aplicação prática dessas políticas enfrenta obstáculos significativos. Entre os desafios enfrentados, destaca-se a falta de eficiência na recuperação e logística reversa desses resíduos, bem como a problemática da prática de desmontagem de equipamentos nos setores que compromete a rastreabilidade e o controle dos bens. Essa lacuna é exacerbada pela queda em desuso da plataforma online, que, se revitalizada, poderia facilitar a reutilização e redistribuição de equipamentos.

O processo de desfazimento, seja por meio de doações ou leilões, é limitado pela falta de rastreamento dos itens após sua saída do galpão, o que impede uma gestão completa e transparente dos recursos. Essas limitações evidenciam as políticas e programas ineficazes para lidar com questões ambientais e promover a sustentabilidade.

O estudo aponta para a urgência de ações e medidas para melhorar a gestão dos REEE, dada a falta de mudanças significativas ao longo do tempo. Portanto, torna-se essencial implementar políticas e programas eficazes que abordem essas questões e promovam práticas sustentáveis. Tais iniciativas são essenciais para garantir uma gestão sustentável desses materiais, alinhada aos princípios estabelecidos pelo Decreto nº 9.373/2018 e às boas práticas de gestão ambiental. Uma gestão adequada desses resíduos na Instituição pode gerar oportunidades de negócios, promover a economia circular e incentivar a inovação tecnológica, além de proteger o meio ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALMEIDA, N. M. C. de. Resíduos eletroeletrônicos de computadores e periféricos: mapeamento e análise da gestão no município de Natal-RN. Orientadora: Luciana Figueiredo Lopes Lucena. 2023. 54 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências e Tecnologia) - Escola de Ciência e Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2023.
2. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 16156: Resíduos de equipamentos eletroeletrônicos — Requisitos para atividade de manufatura reversa. Rio de Janeiro. 2013.
3. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 15833: Manufatura reversa — Aparelhos de refrigeração. Rio de Janeiro. 2018.
4. BRASIL. [Constituição (1988)]. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Presidente da República, [2016]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em 14 jun. 2024.
5. BRASIL. Lei Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.htm. Acesso em: 14 fev. 2024.
6. 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. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2010.
7. BRASIL. Decreto Nº 9.373, de 11 de maio de 2018. Dispõe sobre a alienação, a cessão, a transferência, a destinação e a disposição final ambientalmente adequadas de bens móveis no âmbito da administração pública federal direta, autárquica e fundacional. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2018/Decreto/D9373.htm. Acesso em: 14 jun. 2024.
8. CARVALHO, D. C. Gestão e gerenciamento de resíduos de equipamentos eletrônicos: o campus central da UFRN em análise. 2015. 104f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2015.
9. COSTA, L. A. F. O lixo eletrônico na Universidade de Brasília: um estudo exploratório. Brasília, UnB, 2010. Monografia (Licenciatura) – Universidade de Brasília/Instituto de Química, Brasília, DF, 2010.
10. FORTI V., BALDÉ C.P., KUEHR R., BEL G. *The Global E-waste Monitor 2020: Quantities, flows and the circular economy potential*. United Nations University (UNU)/United Nations Institute for Training and Research (UNITAR) – co-hosted SCYCLE Programme, International Telecommunication Union (ITU) & International Solid Waste Association (ISWA), Bonn/Geneva/Rotterdam.
11. GREENELETRON. **O que é o Acordo Setorial para a Logística Reversa de Eletroeletrônicos?** 2019. Disponível em: <https://greeneletron.org.br/blog/o-que-e-o-acordo-setorial-para-a-logistica-reversa-de-eletroeletronicos/>. Acesso em: 14 jun 2024.



12. JESUS, R. T. de *et al.* Gerenciamento de Resíduos Eletrônicos de Tecnologia da Informação de Origem Governamental. Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2023.
13. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Agenda Ambiental na Administração Pública. Brasília: MMA/Comissão Gestora da A3P. 5. ed. 2009. 100 p. Disponível em: http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80063/cartilha%20completa%20A3P_.pdf. Acesso em: 17 jun. 2024.
14. MOURA, M. C. P. S. de. Gestão de resíduos na administração pública: descarte de equipamentos eletro/eletrônicos na defensoria pública do estado do Rio Grande do Norte. Orientador: Jeanne Christine Mendes. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) - Departamento de Ciências Administrativas, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2023.
15. PAIVA, A. L. O. A gestão dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos em Natal-RN/Brasil. 2017. 136f. Dissertação (Mestrado em Estudos Urbanos e Regionais) - Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.
16. PACHECO, G. J.; DE CAMPOS, T. M. P.; DE MATTOS NASCIMENTO, D. L. Análise do sistema de gestão de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos da Alemanha e suas influências na logística reversa do município do Rio de Janeiro. *Sistemas & Gestão*, v. 13, n. 4, p. 541-556, 2018.
17. RIO GRANDE DO NORTE, Lei Nº 11.669, de 10 de janeiro de 2024. Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências. Natal, RN. Disponível em: <https://www.al.rn.leg.br/storage/legislacao/2024/plf8gk5x539794xsu2mey3hqakpjb7.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2024.
18. SILVA, I. R. dos S. Diagnóstico e proposição de melhorias no gerenciamento dos resíduos eletroeletrônicos da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 60f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2020.
19. SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS (SINIR). **Eletroeletrônicos e seus componentes de uso doméstico**. Disponível em: <https://sinir.gov.br/perfis/logistica-reversa/logistica-reversa/eletroeletronicos/>. Acesso em: 14 nov. 2024.