



### III – 834 – PRÁTICAS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS EM UNIVERSIDADES

**Lucas Mota França dos Santos<sup>(1)</sup>**

Graduando em Engenharia Ambiental – Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Técnico em Saneamento.

**Janielly Mantovani Cravo<sup>(2)</sup>**

Mestre em Engenharia Ambiental – Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).

**Romildo Morant de Holanda<sup>(3)</sup>**

Professor Associado da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Doutorado em Recursos Naturais pela Universidade Federal de Campina Grande.

**Francisco das Chagas da Costa Filho<sup>(4)</sup>**

Docente de Magistério Superior da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Doutorado em Engenharia Civil e Ambiental pela Universidade Federal de Campina Grande.

**Amanda Simões Cristino Campos<sup>(5)</sup>**

Mestre em Engenharia Ambiental – Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Avenida Vereador Otacílio de Azevedo, 4537 C – Nova Descoberta – Recife – Pernambuco – CEP: 52291-250 - Brasil - Tel: +55 (81) 99803-5428 - e-mail: [lucas.mota@ufrpe.br](mailto:lucas.mota@ufrpe.br).

#### RESUMO

Os equipamentos eletroeletrônicos têm se popularizado em todo o mundo nas últimas décadas, entretanto, a rápida obsolescência desses equipamentos provoca o surgimento de um novo problema: os resíduos de equipamentos eletroeletrônicos, ou REEE. As universidades, como produtoras de conhecimento, ensino, pesquisa e extensão, podem ser consideradas grandes fontes geradoras desse resíduo, que necessitam de destinação final adequada e tratamento especial, pois o descarte incorreto acarreta em diversos problemas. Ainda é comum que os REEE não sejam destinados de forma correta, principalmente em universidades públicas, devido aos processos de tombamento dos bens. Dessa forma, o objetivo do estudo foi analisar como as universidades direcionam os equipamentos eletroeletrônicos após esses se tornarem obsoletos. Para isso, foi realizada uma pesquisa exploratória, a partir da leitura de artigos sobre o gerenciamento desses resíduos em Instituições de Ensino Superior, bem como a leitura da legislação que regulamenta o gerenciamento e descarte correto desses resíduos nas universidades públicas. Diante das pesquisas, foi possível perceber que o acúmulo desses itens ainda é uma prática realizada em muitas universidades do Brasil e que a legislação ainda é bastante redundante com relação a esse assunto.

**PALAVRAS-CHAVE:** Resíduos sólidos, REEE, gerenciamento de resíduos, universidades.

#### INTRODUÇÃO

Os equipamentos eletroeletrônicos viabilizam diversos processos comuns em todo o mundo, porém, a rápida obsolescência desses equipamentos causa o aumento na produção de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE). Esses resíduos, quando destinados incorretamente, podem causar grandes prejuízos ao meio ambiente e à saúde (Rocha e Penteadó, 2016).

Os REEE são aqueles oriundos dos aparelhos elétricos e eletrônicos (EEE), quando estes se tornam obsoletos. Esses equipamentos são definidos pela Diretiva 2002/96/CE do Parlamento Europeu, como aqueles que, para funcionar corretamente, necessitam de correntes elétricas ou campos eletromagnéticos, também incluídos nessa categoria os equipamentos para geração, transferência e medição das correntes elétricas e os campos eletromagnéticos (UE, 2002, p.4).

Estudos de Pereira et al. (2023), apontam que o crescente consumo de equipamentos eletroeletrônicos contribui para o aumento na produção de REEE. O descarte desses resíduos necessita de bastante atenção, pois, embora sua composição possa variar, boa parte contém metais pesados, como o chumbo e cádmio, entre outros, que quando descartados de forma incorreta, podem prejudicar o meio ambiente e a saúde (Moraes et al., 2021).

De acordo com a Lei 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de equipamentos eletroeletrônicos são responsáveis pela implantação da logística reversa desses equipamentos, consequentemente, são responsáveis por garantir que os REEE recebam a destinação final adequada (BRASIL, 2010).

Segundo da Silva e Diniz (2023), as instituições de ensino superior (IES), estão entre as principais fontes geradoras de REEE, pois essas instituições, para o desempenho de suas atividades diárias (administrativas e acadêmicas), necessitam utilizar diversos tipos de eletroeletrônicos (como computadores, impressoras, televisores e condicionadores de ar).

A Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI, 2012) classifica os resíduos eletroeletrônicos em 4 categorias, baseado no tipo, período de vida útil e porte do equipamento. Essa classificação pode ser encontrada no quadro 1.

**Quadro 1: Linhas de equipamentos eletroeletrônicos com base em ABDI, 2012.**

<b>Linha</b>	<b>Exemplos de equipamentos</b>	<b>Vida útil média</b>	<b>Porte</b>
Verde	Desktops, notebooks, impressoras, celulares, entre outros	2 a 5 anos	Pequeno porte (0,09 – 30 kg)
Marrom	Televisores em geral, aparelhos de áudio, filmadoras, entre outros	5 a 13 anos	Médio porte (1-35 kg)
Branca	Geladeiras, refrigeradores, fogões, condicionadores de ar, entre outros	10 a 15 anos	Grande porte (30 a 70 kg)
Azul	Batedeiras, ferros de passar, furadeiras, entre outros	10 a 12 anos	Pequeno porte (0,5-5 kg)

Estudos de Albuquerque (2023), que realizou uma análise quali-quantitativa da geração de REEE em uma Universidade Federal, apontam que aproximadamente 71% dos resíduos gerados por universidades públicas são da linha verde, com base nas categorias da ABDI, 2012. Conclusão semelhante foi obtida por Lins et al. (2023), que ao analisar o descarte de eletroeletrônicos na Universidade Católica de Pernambuco, concluiu que 48,2% dos REEE gerados pela universidade são equipamentos de informática e telecomunicações.

Dessa forma, o descarte de REEE nas instituições públicas de ensino superior precisa acontecer de acordo com as legislações vigentes. O Decreto 9.373/2018 estabelece formas de descarte dos bens públicos e as classificações para os itens que não possuem mais serventia, chamados bens inservíveis. Além disso, o Decreto estabelece que os itens de tecnologia devem ser doados para instituições e entidades que estejam cadastradas em programas de inclusão digital do Governo Federal (BRASIL, 2018). Nesse contexto, Watanabe e Candiani (2019) analisaram que o descarte correto de REEE pode ser um processo dificultoso em entidades públicas, devido à necessidade de retirada do patrimônio do bem para que possa ser descartado. Dessa forma, o conhecimento das práticas adotadas pelas instituições públicas de ensino superior, para o gerenciamento de REEE, é de extrema importância para o entendimento do panorama atual e para que possam ser propostas melhorias para essa gestão.



## OBJETIVO

Tendo em vista que as Instituições Federais são consideradas grandes fontes geradoras de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos, o presente trabalho teve como objetivo identificar, por meio de revisão bibliográfica, a atual situação da gestão de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos em Instituições Públicas de Ensino Superior, em especial as destinações finais aplicadas a esses resíduos.

## METODOLOGIA UTILIZADA

Com o objetivo de entender a atual situação do gerenciamento de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos, foi realizada uma pesquisa exploratória, por meio da leitura de artigos disponíveis no meio digital, em plataformas como o Google Acadêmico, Scielo e Plataforma de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). Para o filtro dos artigos, foram utilizadas palavras-chave como “resíduos de equipamentos eletroeletrônicos”, “gestão de REEE em instituições de ensino superior”, “gestão de resíduos”, entre outros. A partir dos resultados de busca, foram selecionados apenas os artigos que estudavam acerca do gerenciamento de REEE em IES, em que era possível identificar as práticas de destinação desses resíduos. Como amostra final, foram selecionados 11 artigos que tratavam da destinação de resíduos eletroeletrônicos em universidades públicas.

A partir da leitura dos artigos, foram identificadas as práticas que as universidades adotam para o gerenciamento dos seus REEE, com base na percepção dos autores. Para identificação das destinações praticadas pelas IES, foram consideradas como destinações finais adequadas: I) Doação, conforme previsto pelo Decreto 9.373, de 11 de maio de 2018; II) Leilão, de acordo com o explicitado na Lei 8.666, de 21 de junho de 1993; III) Reciclagem/Reúso/Tratamento, utilizando o disposto na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010.

Além da leitura de artigos, foi realizada também a leitura dos instrumentos legais vigentes que direcionam a gestão dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos. A legislação estudada envolveu as Leis, Decretos e Instruções Normativas que orientam a tratativa deste tipo de resíduo.

## RESULTADOS OBTIDOS

As universidades são grandes consumidoras de eletrônicos, devido às suas atividades administrativas, de ensino, pesquisa, extensão, inovação. Junto ao consumo de equipamentos eletroeletrônicos, surge o problema da geração de REEE. De acordo com estudos de Panizzon, et al (2017), que analisou a geração de REEE em uma universidade particular, cada aluno gera, em média 1,02 kg-ano<sup>-1</sup> de REEE.

Estudos de Almeida e Campos (2023) apontam que as instituições de ensino superior utilizam diversos tipos de equipamentos eletroeletrônicos, que variam de equipamentos de informática e tecnologia da informação até grandes eletrodomésticos. Dessa forma, esses equipamentos estão submetidos a uma gestão patrimonial, que abrange a rastreabilidade desses ativos desde a entrada dos equipamentos na universidade até a sua retirada, após se tornar um bem inservível.

As Instituições Públicas de Ensino Superior enfrentam problemas com relação ao descarte de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos, pois, o desfazimento dos REEE nessas instituições deve seguir uma série de procedimentos para que sejam descartados de maneira correta, pois, são bens tombados que pertencem à instituição.

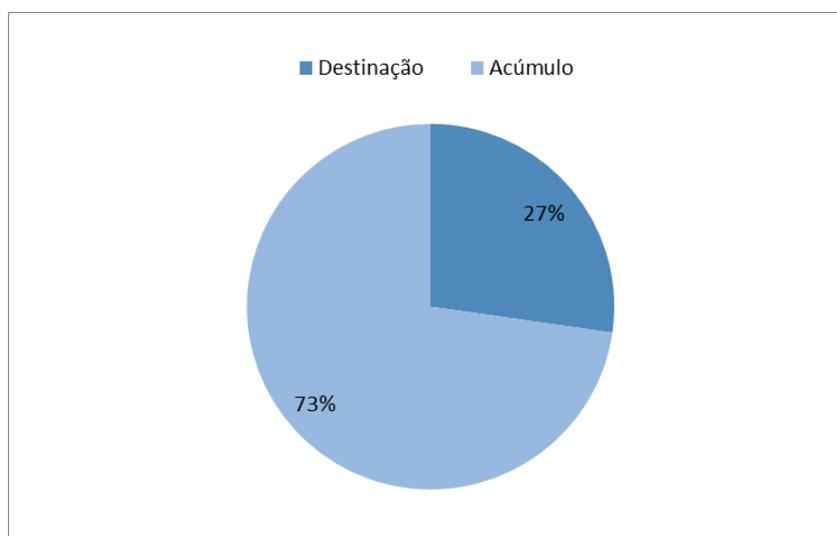
De maneira geral, conforme observado por Ferreira et al. (2018), nas instituições públicas, após um equipamento eletrônico apresentar defeitos ou não atender mais a uma determinada atividade, o bem deve ser submetido à análise do setor responsável pela administração dos bens. Caso o bem ainda possa ser utilizado ou consertado, esse poderá ser reutilizado no setor ou redirecionado para outros setores. Caso seja constatado que o equipamento não tem mais serventia, o setor de patrimônio deve realizar a retirada do bem do patrimônio e irá caracterizar de acordo com a situação do equipamento, somente após a caracterização e despatrimonialização o equipamento poderá seguir para reúso, doação e leilão, ou para o descarte final.

A partir da leitura e análise dos artigos, foi possível elaborar uma lista com as principais leis e decretos que estão relacionados à gestão desses resíduos nas universidades (quadro 2).

**Quadro 2: Listagem de Leis relacionadas à gestão de REEE na Administração Pública.**

INSTRUMENTO LEGAL	RELEVÂNCIA PARA A GESTÃO DE REEE
Lei nº 12.305/2010	Institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, estabelece que é de responsabilidade dos produtores, importadores, distribuidores e comerciantes a implantação de sistemas de logística reversa para Resíduos de equipamentos eletroeletrônicos.
Lei nº 8.666/1993	Regulamenta as licitações, contratos e patrimônio materiais dos órgãos governamentais, estabelece sobre o tombamento e caracterização desses patrimônios.
Lei 14.133/2021	A nova “Lei de Licitações e Contratos” estabelece as formas de desfazimento dos bens da administração pública por meio de alienação. De acordo com a lei, os bens móveis somente poderão ser doados para fins de interesse social e a permuta somente poderá ocorrer entre órgãos da administração pública.
Decreto nº 10.240/2020	Complementa o Decreto nº 9.177/2017, que regulamenta e incentiva a implantação de sistemas de logística reversa de produtos eletroeletrônicos.
Decreto nº 9.373/2018	Estabelece classificações para descarte correto dos bens públicos. A partir desse decreto pode ser feita a reutilização de bens e destinação final adequada.

A análise de artigos permitiu também, ter um panorama geral sobre a situação da gestão de REEE em universidades. Conforme apresentado na figura 1, foi possível perceber que a maior parte (73%) das instituições analisadas praticam o acúmulo dos resíduos eletroeletrônicos, enquanto apenas 27% destinam seus resíduos de forma correta. Os tipos de destinação de REEE (identificados no quadro 3), são: tratamento, leilão, doação e acúmulo, e apenas os três primeiros foram considerados como destinação final adequada.



**Figura 1: Relação de Universidades com e sem destinação de REEE.**

**Quadro 3: Destino dos REEE em universidades.**

CLASSIFICAÇÃO	TIPO DE DESTINAÇÃO	QTDE. DE UNIVERSIDADES
Destinação final adequada	Tratamento	1
	Leilão	1
	Doação	1
Sem destinação final adequada	Acúmulo	8

## ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

De acordo com Santos e Xavier (2021), o avanço tecnológico causou um aumento no consumo de produtos de equipamentos eletroeletrônicos. Devido à obsolescência e ao surgimento de novas tecnologias, esses equipamentos logo se tornam resíduos, os REEE. De acordo com os autores, no ano de 2010 estima-se que o Brasil produziu uma média de 3,1 kg/hab/ano, enquanto no ano de 2019 esse valor foi maior que o triplo, resultando em uma média de 10,2 kg/hab/ano.

Costa e Oliveira (2022) analisam que as universidades são grandes geradoras de REEE, porém, quando os equipamentos se tornam obsoletos, nem sempre são destinados corretamente. Os autores estudaram o gerenciamento de REEE em um Instituto Federal do estado do Pará e identificaram que, em grande parte dos casos, quando o equipamento se torna inservível, os usuários desses equipamentos realizam o armazenamento dos aparelhos inutilizados, entretanto, é responsabilidade dos setores de TI e almoxarifado a retirada dos equipamentos, para possível conserto ou destinação final.

Uma situação problemática também é encontrada na UFPA. Segundo Silva, et al. (2021), a universidade enfrenta um problema com relação ao gerenciamento de seus resíduos eletroeletrônicos. Os autores pontuam que, durante o estudo, foram encontrados REEE às margens do rio Tucunduba, que passa pela universidade. Foi observado, ainda, que os resíduos eletroeletrônicos da instituição eram armazenados com outros itens inservíveis (cadeiras, quadros, mesas, entre outros) e ficavam armazenados em galpões, aguardando o destombamento. Ainda de acordo com os autores, embora a universidade faça a doação para entidades filantrópicas, o problema da destinação dos REEE apenas é repassado, e não, de fato, resolvido.

Dessa forma, os estudos realizados por Costa e Oliveira (2022) e por Silva et al. (2021) corroboram com os resultados obtidos nesta pesquisa, em que a maioria das instituições pratica o acúmulo dos aparelhos inservíveis, sendo possível perceber que a maior parte das instituições enfrentam problemas relacionados à gestão de REEE, conforme observado na figura 1.

É muito importante que sejam buscadas soluções para essa problemática comum a diversas IES. Nesse sentido, como modelo de gestão de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos em universidades, foi encontrado o Centro de Descarte e Reuso de Resíduos de Informática (CEDIR), criado na Universidade Estadual de São Paulo (USP) no ano de 2009. De acordo com Watanabe e Candiani (2019), o centro é responsável pelas práticas de reuso e descarte de REEE de forma ambientalmente correta. O centro tem triagem e classificação dos resíduos, o que permite que os resíduos sejam reutilizados ou sigam para a destinação final.

## CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES

Os resíduos de equipamentos eletroeletrônicos são uma classe de resíduos cuja geração tem crescido significativamente nos últimos anos, principalmente devido à globalização e o constante surgimento de novas tecnologias. Entretanto, esses resíduos não podem ser descartados de qualquer maneira no ambiente, é necessário seguir uma série de cuidados, pois, quando descartados de forma incorreta, podem liberar metais pesados que contaminam solo, água e podem gerar problemas para todo o ecossistema.

As universidades são grandes fontes de geração de REEE, pois, em suas atividades, surge a demanda por tecnologias avançadas, gerando constantemente resíduos eletroeletrônicos dos mais diversos tipos. Um ponto sensível para o gerenciamento dos REEE nas universidades públicas, está relacionado ao processo de



tombamento desses itens, que por esse motivo, antes de seguirem para a destinação final correta, os equipamentos precisam passar por processos burocráticos de desfazimento, ou seja, de retirada do patrimônio da instituição. Essas burocracias, acabam tornando lento o processo de destinação, o que resulta em grandes acúmulos dos EEE obsoletos nos depósitos de bens inservíveis

A partir do estudo, foi possível perceber que ainda não existe legislação que regulamente especificamente a destinação de REEE em universidades públicas, por isso, é necessário o entendimento de diversas leis relacionadas à descarte e patrimônio, resíduos sólidos, licitações, entre outros.

Também foi possível perceber que, embora bastante relevante, o tema ainda carece de trabalhos, pois o acervo de publicações sobre o assunto ainda é limitado, principalmente tendo em vista as dimensões do Brasil e a quantidade de universidades (públicas e privadas) que o país possui.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI). Análise de viabilidade Técnica e Econômica da Logística Reversa de Equipamentos Eletroeletrônicos. Disponível em: [https://sinir.gov.br/images/sinir/LOGISTICA\\_REVERSA/EVTE\\_ELETOELETRONICO](https://sinir.gov.br/images/sinir/LOGISTICA_REVERSA/EVTE_ELETOELETRONICO). Acesso em: 17 mar. 2022.
2. ALBUQUERQUE, L.C., et al. Análise quali-quantitativa da geração e descarte de resíduos eletroeletrônicos na Universidade Federal do Pampa. Caçapava do Sul, 2023. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal do Pampa, 2023.
3. ALMEIDA, M.F., CAMPOS, A.F. *Gestão de resíduos eletroeletrônicos em instituições federais de ensino superior no Brasil: uma revisão sistemática de literatura. Contribuciones a las Ciencias Sociales*, v. 16, n.11, p.25470-25493, nov. 2023.
4. 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](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/D9373.htm). Acesso em: 01 de fev. 2022.
5. BRASIL. Decreto nº 10.240, de 12 de fevereiro de 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. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2020/decreto/D10240.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10240.htm). Acesso em: 19 de fev. 2022.
6. BRASIL. Lei 8.666, de 21 de junho de 1993. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/18666cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18666cons.htm). Acesso em: 07 fev. 2022.
7. BRASIL. Lei 12.305, de 02 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: Presidência da República. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm). Acesso em: 12 dez. 2021.
8. BRASIL. Lei 14.133, de 1 de abril de 2021. Lei de Licitações e Contratos Administrativos. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2021/lei/L14133.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/L14133.htm). Acesso em: 31 mai. 2024.
9. COSTA, A.Q.S., OLIVEIRA, L.L.P. *Resíduos Eletroeletrônicos: Proposta de gerenciamento no IFPA, Campus Bragança. Open Science Research I*. p. 2565-2575, 2022.
10. FERREIRA, C.F., BARROS, C.S., PEREIRA, A.L.F.F., RIBEIRO, R.M. Análise do processo de destinação dos resíduos eletroeletrônicos de informática nas IES públicas do município de Sobral-CE – XX ENGEMA - ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO AMBIENTAL E MEIO AMBIENTE, Dez. 2018.
11. LINS, E.A.M, FARIAS, A.L.L.S., BELLO, H.M.C.V., OLIVEIRA, E.N.G., FRAGA, M.G.M. Diagnóstico da gestão dos resíduos eletroeletrônicos em uma universidade brasileira e francesa – 6º



CONGRESSO SUL-AMERICANO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E SUSTENTABILIDADE. Foz do Iguaçu, 2023.

12. MORAES, C.S.B., MARTIRES, G.M.B.M., BONARETTO, C.M.V., CAMPOS, M.O. *Gestão de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos em municípios do Estado de São Paulo: caracterização e propostas de diretrizes*. *Brazilian Journal of Development*, v. 7, n. 11, p. 109842-109871, nov. 2021.
13. PANIZZON, T., REICHERT, G.A., SCHNEIDER, V.E. *Avaliação da geração de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEEs) em uma universidade particular*. *Revista Engenharia Sanitária e Ambiental*, v.22, n. 4, p. 625-635, jul/ago. 2017.
14. PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO. Diretiva 2002/96/CE. Relativa aos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (REEE). *Jornal Oficial da União Europeia* de 27 de janeiro de 2003.
15. PEREIRA, R.T., FERREIRA, F.C.S., REIS, M.A.F. *Análise da aplicação de tecnologias mais limpas na gestão dos Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE)*. *Exacta*, abr. 2023.
16. ROCHA, T.B., PENTEADO, C.S.G. *Impactos e benefícios ambientais do gerenciamento de resíduos eletroeletrônicos*. *Revista Latino-Americana em Avaliação de Ciclo de Vida, edição especial*, p. 78-89, 2016.
17. SANTOS, L.A., XAVIER, L.H.S.M. Estimativas para geração de REEE no Brasil. XXIX JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E V JORNADA DE INICIAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E INOVAÇÃO. 2021.
18. SILVA, G.R.A., DOS SANTOS LIMA, J., DE SOUZA VILLAÇA, B.X. *Gerenciamento dos resíduos eletroeletrônicos dentro da Universidade Federal do Pará*. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 3, p. e38610313456-e38610313456, Mar. 2021.
19. SILVA, N.R.N., DINIZ, M.C. Gerenciamento de Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE) nas Instituições de Ensino Superior (IES) no Brasil: análise cienciométrica de 2010 a 2021. *Revista Tecnologia e Sociedade*, v. 19, n. 55, p. 21-40, 2023.
20. WATANABE, F.P., CANDIANI, G. *Gestão de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos em instituições de ensino superior*. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, v. 10, n. 5, p. 169-186, 2019.