



## DIAGNÓSTICO DA GESTÃO DE EQUIPAMENTOS DE INFORMÁTICA E TELECOMUNICAÇÕES EM UMA UNIVERSIDADE NO NORTE DO BRASIL

Ágata Maise de Jesus Caldas\*, Hyago Elias Nascimento Souza, Carlos José Capela Bispo, Eliane de Castro Coutinho

\* Universidade do estado do Pará - UEPA, agatamaise2@gmail.com

### RESUMO

Os resíduos eletroeletrônicos contêm metal pesado em sua composição e por isso geram risco ao meio ambiente quando são descartados de forma incorreta. Diante disto, o objetivo deste estudo foi realizar um diagnóstico da gestão de Equipamentos de Informática e Telecomunicações (EIT) na Universidade do Estado do Pará (UEPA). Foi realizado nas unidades da UEPA localizada na capital do Estado, Belém-PA; no Centro de Ciências Sociais e Educação (CCSE), Centro de Ciências Biológicas e da Saúde (CCBS), CCBS Ed. Física, CCBS Enfermagem, Centro de Ciências Naturais e Tecnologia (CCNT) e Centro de Ciências e Planetário do Pará (CCPP). A coleta de dados ocorreu no período de Novembro de 2019 a Janeiro de 2020 e para esta etapa foi elaborado um formulário técnico destinado à coordenação administrativa de cada unidade. As perguntas realizadas buscaram descobrir quais processos de gerenciamento interno e externo são adotados considerando os processos de aquisição, acondicionamento, identificação, armazenamento, acondicionamento, coleta, transporte dos equipamentos, dificuldades e destinação final. De acordo com a diretoria de administração de recursos materiais da UEPA, os bens eletroeletrônicos são adquiridos através de processos licitatórios conforme necessidade da unidade. Estes equipamentos são patrimônio da UEPA e, por isso são encaminhados até o Almoxarifado Central (AC), onde é decidido o destino final do bem. Os resíduos de EIT são gerados após o fim da vida útil; uma vez gerados, o armazenamento ocorre em diferentes espaços das unidades, como corredores e salas improvisadas, de forma que ficam cobertos e acondicionados sobre mesas e gavetas ou dispostos no chão. Existem casos em que o resíduo é transportado para o AC da universidade para ser armazenado. A falta de espaço nas unidades e a logística reversa foram as principais dificuldades encontradas pelos coordenadores em todas as unidades. O gerenciamento de EIT na UEPA ocorre de forma similar em todas as Unidades, na qual, os resíduos são armazenados em salas/depósitos até a coleta. A falta de espaço para mantê-los até que sejam coletados pelo patrimônio foi a maior dificuldade relatada. Vale destacar que a UEPA vem implementando o “Programa de Gestão UEPA Ambiental” através do seu Plano de Gestão Socioambiental possibilitando-a se tornar mais sustentável ambientalmente.

**PALAVRAS-CHAVE:** Resíduo sólido perigoso, resíduo eletroeletrônico, resíduo de informática.

### ABSTRACT

Electro-electronic waste contains heavy metal in its composition and therefore creates a risk to the environment when disposed of incorrectly. In view of this, the objective of this study was to carry out a diagnosis of the management of Computer and Telecommunications Equipment (CTE) at the State University of Pará (SUPa). It was held at the SUPa units located in the state capital, Belém-PA; at the Center for Social Sciences and Education (CSSE), Center for Biological and Health Sciences (CBHS), CBHS Physical Education, CBHS Nursing, Center for Natural Sciences and Technology (CNST) and Center for Science and Planetarium of Pará (CSPP). Data collection took place from November 2019 to January 2020 and for this stage a technical form was prepared for the administrative coordination of each unit. The questions asked sought to find out which internal and external management processes are adopted considering the processes of acquisition, packaging, identification, storage, collection, transportation of equipment, difficulties and final destination. According to the SUPa's board of material resources, electronic goods are acquired through bidding processes as required by the unit. These equipments are the property of SUPa and, therefore, they are sent to the Central Warehouse (CW), where the final destination of the property is decided. CTE waste is generated after the end of its useful life; once generated, the storage takes place in different spaces of the units, such as corridors and improvised rooms, so that they are covered and placed on tables and drawers or arranged on the floor. There are cases where the waste is transported to the university's CW for storage. The lack of space in the units and reverse logistics were the main difficulties encountered by the coordinators in all units. The management of CTE in SUPa occurs in a similar way in all Units, in which the residues are stored in rooms / warehouses until collection. The lack of space to keep them until they are collected by the patrimony was the biggest difficulty reported. It is worth noting that the SUPa has been implementing the “SUPa Environmental Management Program” through its Socio-Environmental Management Plan, enabling it to become more environmentally sustainable.

**KEY WORDS:** Hazardous solid waste, electronic waste, computer waste.



### INTRODUÇÃO

A Norma Brasileira Regulamentadora (NBR) 16.156/2013 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) define os Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE) como equipamentos que dependem de corrente elétrica para o seu funcionamento, incluindo todas as partes de componentes, subconjuntos e materiais consumíveis, e que foram descartados (MOTTA; BARRETO; XAVIER, 2019). Os Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REE), lixo eletrônico ou *e-waste*, podem ser os produtos de informática, telefonia e televisores, eletrodomésticos, sistemas de alarme, automação e controle (AFONSO, 2018).

A NBR 10.004/2004 da ABNT classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, separando-os em perigosos (classe I) e não perigosos (classe II). A Classe I compreende resíduos perigosos como os que possam ser inflamáveis, corrosivos, reativos, tóxicos e patogênicos. Enquanto que na Classe II, são enquadrados os resíduos não perigosos (ABNT, 2004). A presença de material tóxico em alguns dos componentes dos equipamentos os torna resíduos perigosos, e implica em dificuldades para armazenamento e transporte (DEMAJOROVIC; AUGUSTO; SOUZA, 2016).

Os REE que são descartados de forma incorreta geram riscos ao meio ambiente devido ao uso de metais pesados presentes na composição dos eletroeletrônicos, onde são encontrados elementos como mercúrio, berílio e chumbo. Este problema é agravado pela obsolescência dos equipamentos eletrônicos e a falta de legislação e fiscalização sobre sua destinação correta tem contribuído fazendo com que estes equipamentos ou suas partes sejam descartados como lixo comum (QUINTANA; BENETTI, 2016).

Os tipos de Equipamentos Eletroeletrônicos (EEEs) são um conjunto complexo, existindo diversos tipos no mercado. A Diretiva Europeia 2012/19/EU os dividiu em dez classes distintas que totalizam mais de cem itens (PANIZZON; REICHERT; SCHNEIDER, 2017).

Segundo Xavier e Lins (2018), a partir de 2010, foram estabelecidas regras, para a viabilização dos Sistemas de Logística Reversa (SLR) sob a responsabilidade compartilhada e gerida pelos próprios produtores, no entanto, ainda não se encontra estabelecido no Brasil o SLR para os REEE. Uma das duas normas técnicas que dizem a respeito da gestão de resíduos eletroeletrônicos é a ABNT NBR 16.156/2013, que trata da manufatura reversa de equipamentos eletroeletrônicos em geral.

### OBJETIVO

O objetivo deste estudo foi realizar um diagnóstico da gestão de equipamentos de informática e telecomunicações na Universidade do Estado do Pará.

### METODOLOGIA

Realizada nas unidades da Universidade do Estado do Pará (UEPA) localizada na capital do Estado, Belém-PA; no Centro de Ciências Sociais e Educação (CCSE), Centro de Ciências Biológicas e da Saúde (CCBS), CCBS Ed. Física, CCBS Enfermagem, Centro de Ciências Naturais e Tecnologia (CCNT) e Centro de Ciências e Planetário do Pará (CCPP). A coleta de dados ocorreu no período de Novembro de 2019 a Janeiro de 2020. Para esta etapa foi elaborado um formulário técnico baseado nos estudos de Castro et al. (2017), Faria et al. (2015) e Monteiro (2001), conforme mostra o Quadro 1, destinado à Coordenação Administrativa (CAD) de cada unidade da UEPA. As perguntas realizadas buscaram descobrir quais os processos de gerenciamento interno e externo são adotados considerando os processos de aquisição dos equipamentos, acondicionamento, identificação, armazenamento, acondicionamento, coleta, transporte, dificuldades e destinação final, baseando-se na PNRS.

**Quadro 1 - Formulário sobre o gerenciamento de equipamentos de informática e telecomunicações**  
Fonte: Adaptado de Castro et al., 2017; Monteiro, 2001 e Faria et al., 2015.

Nº	Pergunta
1	Como é feita aquisição de EEEs no campus?
2	Qual a periodicidade de aquisição dos EEEs?
3	Qual a quantidade de EEEs adquiridos?
4	Qual o motivo do descarte de EEEs?



5	Qual o volume ou quantidade estimada por mês de REEEs armazenadas no Campus ou Unidade?
6	Como é realizada a armazenagem e acondicionamento de REEEs (onde e como ficam, etc.)?
7	Qual o destino que o campus dá para os REEEs sem vida útil?
8	Com que frequência os REEEs são recolhidos pelo patrimônio?
9	Quais são as dificuldades no gerenciamento de REEEs?

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Diretoria de Administração de Recursos Materiais (DARM) da Universidade do Estado do Pará, os bens eletroeletrônicos são adquiridos através de processos licitatórios de acordo com a Instrução Normativa nº. 1/2015, sendo solicitados conforme necessidade da unidade. Estes equipamentos são patrimônio da universidade e, por isso são encaminhados até o almoxarifado central, sendo decidido posteriormente o destino final do bem.

Os resíduos de equipamentos de informática e telecomunicações são gerados após o fim da vida útil; uma vez gerados, o armazenamento ocorre em diferentes espaços das unidades, como corredores e salas improvisadas, de forma que ficam cobertos e acondicionados sobre mesas e gavetas, e dependendo do tamanho do equipamento, são dispostos no chão. Existem casos em que o resíduo é transportado para o almoxarifado central da universidade, onde é armazenado. A falta de espaço nas unidades e a logística reversa foram as principais dificuldades encontradas pelos coordenadores (Quadro 2), como observado no CCSE (corredores) e a própria falta de acondicionamento em todas as unidades.

### Quadro 2 - Procedimentos de gerenciamento de informática e telecomunicações realizados nas Unidades da UEPA.

Fonte: Autores.

Unidade Da UEPA	Acondicionamento	Identificação	Armazenamento	Coleta e transporte externos	Destinação Final	Dificuldades
CCSE	Não ocorre	Sem identificação	Corredores	Patrimônio	Almoxarifado central	Não há
CCBS	Não ocorre	Sem identificação	Almoxarifado da Unidade e locais abertos	Patrimônio	Almoxarifado central	Falta de espaço para armazenar
CCBS	Não ocorre	Não há	Lugares improvisados na Unidade	Patrimônio	Almoxarifado central	Burocracias de bem público
CCBS	Não ocorre	Sem identificação	Protegidos de chuva e sol ao lado do almoxarifado da Unidade	Patrimônio	Almoxarifado central	Não há
CCNT	Não ocorre	Sem identificação	Sala de depósito	Patrimônio	Almoxarifado central	Coleta
CCPP	Não ocorre	Sem identificação	Sala de depósito	Patrimônio	Almoxarifado central	Não há

A Lei n. 12.305/2010 determina que estes resíduos sejam submetidos à logística reversa realizada de forma independente do serviço público e do manejo de resíduos sólidos, viabilizando a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao para reaproveitamento de seus componentes ou destinação finalmente adequada (PEREIRA et al., 2017). O Decreto nº. 99.658/1990 estabelece normas para o desfazimento de bens públicos e possui alterações no Decreto nº. 6.087/2007, o



qual emite soluções necessárias para os desfazimentos de bens de informática garantindo a agilidade no descarte desses resíduos (SANTOS, 2018) fato este observado na Universidade em todas as unidades e mesmo a ser implantado via DARM.

Em estudo de Paes (2015) sobre a logística reversa e gestão de resíduos de equipamentos de informática na universidade federal de Itajubá, foi constatado que os REEE são transportados até o almoxarifado da instituição e armazenados com outros equipamentos inservíveis, gerenciamento similar ao observado na UEPA.

Watanabe e Candiani (2019) e Santos (2018) concluíram que uma das principais dificuldades encontradas pelas universidades públicas no gerenciamento dos REEE é a falta de espaço para armazená-los até possuir uma destinação ambientalmente adequada. Dificuldade que foi observada em todas as Unidades da UEPA como demonstrado no Quadro 2.

## CONCLUSÕES

O gerenciamento de equipamentos de informática e telecomunicações na UEPA ocorre de forma similar em todas as Unidades. Os resíduos são armazenados em salas/depósitos até sua coleta. Uma das dificuldades encontradas foi a falta de espaço para mantê-los até que sejam coletado pelo patrimônio e posteriormente encaminhados para o almoxarifado central da universidade onde permanece destinação final. Vale destacar que a Universidade do Estado do Pará vem implementando o “Programa de Gestão UEPA Ambiental” através do seu Plano de Gestão Socioambiental possibilitando-a se tornar mais sustentável ambientalmente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AFONSO, J. C. Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos: O Antropoceno Bate à Nossa Porta. **Revista Virtual de Química**, [s.i], v. 10, n. 6, p. 1-50, nov. 2018. Disponível em: <http://static.sites.s bq.org.br/rvq.s bq.org.br/pdf/JulioNoPrelo.pdf>. Acesso em: 21 abr. 2020.
2. Associação Brasileira de Normas Técnicas - **ABNT. NBR 16156/2013**. Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos – Requisitos para atividades de manufatura reversa. 2013, Brasil.
3. CASTRO, A. B. C.; LIMA, U. R. L.; SANTOS, S. D. T.; BEZERRA, C. M. C. Gestão de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos: um estudo de caso sobre o descarte de toners de impressoras em uma empresa privada do nordeste do brasil. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, [s.l.], v. 6, n. 3, p.666-675, 9 nov. 2017. <http://dx.doi.org/10.19177/rgsa.v6e32017666-678>. Disponível em: [http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao\\_ambiental/article/view/5601](http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/5601). Acesso em: 26 mai. 2020.
4. DEMAJOROVIC, J.; AUGUSTO, E. E. F.; SOUZA, M. T. S. Logística reversa de REEE em países em desenvolvimento: desafios e perspectivas para o modelo brasileiro. **Ambient. soc.**, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 117-136, Jun. 2016. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1414-753X2016000200117&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2016000200117&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 30 abr. 2020. <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4422ASOC141545V1922016>.
5. FARIA, A. S. D.; FERREIRA, C. E. C.; MEIRELES, J. L. S.; SILVA, G. R. A.; BRAGA, R. M. Q. L. **Um panorama do gerenciamento dos resíduos eletroeletrônicos na cidade universitária José Silveira Netto - UFPA/PA**. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 28., 2015, Rio de Janeiro. Disponível em: [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/47623736/III-188.pdf?1469805756=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DIII-188UM\\_PANORAMA\\_DO\\_GERENCIAMENTO\\_DOS.pdf&Expires=1594757548&Signature=UTVoVJjWXtccDrOpT8O0gDtNle8WLO0ovqnVK6xEuc-UTEIyu78tbQHUGWmd7EX-Wj8sq8G8qmw29RB9zXSrm1aRRblCM2jvXimtnl8aNCM5-KaoxnujqBDb3nfZDBG7mCOO1CQHHvp2hGONiWifOOXrHW-pp6QUPYjXyupU2bsdO9yYcVAaHcAW0Gjb3aMMWOIvgvjMwUtu1e61Hr1AVHFpntmSKqhG8L5yokVJudIOLpjFvRonR0RdlW5xeRLGlmFNlm6L7bihCxsVhJSLv1ljVz6zZUa9vFxbV1buezOGHlRqBt5hlfqQU19ZrkJ019pIMvHhU3htKrvqjOg\\_\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/47623736/III-188.pdf?1469805756=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DIII-188UM_PANORAMA_DO_GERENCIAMENTO_DOS.pdf&Expires=1594757548&Signature=UTVoVJjWXtccDrOpT8O0gDtNle8WLO0ovqnVK6xEuc-UTEIyu78tbQHUGWmd7EX-Wj8sq8G8qmw29RB9zXSrm1aRRblCM2jvXimtnl8aNCM5-KaoxnujqBDb3nfZDBG7mCOO1CQHHvp2hGONiWifOOXrHW-pp6QUPYjXyupU2bsdO9yYcVAaHcAW0Gjb3aMMWOIvgvjMwUtu1e61Hr1AVHFpntmSKqhG8L5yokVJudIOLpjFvRonR0RdlW5xeRLGlmFNlm6L7bihCxsVhJSLv1ljVz6zZUa9vFxbV1buezOGHlRqBt5hlfqQU19ZrkJ019pIMvHhU3htKrvqjOg__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA). Acesso em: 26 mai. 2020.
6. MONTEIRO, J. H. P. et al. **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos**. 2001. Coordenação técnica Victor Zular Zveibil. Rio de Janeiro: IBAM. Disponível em: <http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf>. Acesso em: 26 mai 2020.
7. MOTTA, L. B.; BARRETO, R. C.; XAVIER, L. H. **Uso de indicadores como ferramenta para o planejamento de um modelo de gestão de resíduos eletroeletrônicos em instituições públicas**. In: Jornada de Iniciação Científica, 27 e Jornada de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação, 2019, Rio de Janeiro. Disponível em: <http://mineralis.cetem.gov.br/bitstream/cetem/2264/1/Let%C3%ADcia%20Bacellar%20Motta.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2020.



8. PAES, C. E. **Logística Reversa e Gestão de Resíduos de equipamentos de informática na Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI)**. 2015. 160 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2015. Disponível em: <<https://repositorio.unifei.edu.br/xmlui/handle/123456789/223>>. Acesso em: 26 mai. 2020.
9. PANIZZON, T.; REICHERT, G. A.; SCHNEIDER, V. E. Avaliação da geração de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEEs) em uma universidade particular. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, [s.l.], v. 22, n. 4, p. 625-635, ago. 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-41522017142636>. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-41522017000400625&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-41522017000400625&script=sci_arttext). Acesso em: 31 maio 2020.
10. PARLAMENTO EUROPEU. **Diretiva 2012/19/UE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 4 de julho de 2012**. Relativa aos resíduos de equipamentos eléctricos e eletrônicos (REEE). Reformulação. Jornal Oficial da União Europeia. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX:32012L0019>. Acesso em: 31 mai. 2020.
11. PEREIRA, P. G.; REBELO, S.; WAHRLICH, J.; SILVA, F. A.; SIMIONI, F. J. S. Logística reversa dos resíduos eletroeletrônicos: Um estudo de caso da empresa eco centro Sul. In: Fórum internacional de resíduos sólidos, 8, 2017, Curitiba. **Anais do 8º Fórum Internacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em: <http://institutoventuri.org.br/ojs/index.php/firs/article/view/211>. Acesso em: 9 Mar. 2020.
12. QUINTANA, J. F.; BENETTI, L. B. Gestão de resíduos eletrônicos: estudo de caso em uma organização militar de São Gabriel/RS. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 38, n. 2, p. 889-905, ago. 2016. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=467546204028>. Acesso em: 19 maio 2020.
13. SANTOS, M. M. **Proposta de ação para o descarte de resíduos eletroeletrônicos: Um estudo na Universidade Federal de Sergipe**. 2018. 70 f. Monografia (Graduação) – Curso de administração, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufs.br/handle/riufs/10516>. Acesso em: 26 mai. 2020.
14. WATANABE, F. P.; CANDIANI, G. Gestão de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos em instituições de ensino superior. **Revista Ibero-americana de Ciências Ambientais**, [s.l.], v. 10, n. 5, p.169-186, 12 out. 2019. Escola Superior de Sustentabilidade. <http://dx.doi.org/10.6008/cbpc2179-6858.2019.005.0016>. Disponível em: <<https://sustenere.co/index.php/rica/article/view/CBPC2179-6858.2019.005.0016>>. Acesso em: 26 mai. 2020.
15. XAVIER, L.H.; LINS, F.A.F. Mineração Urbana de resíduos eletroeletrônicos: uma nova fronteira a explorar no Brasil. **Brasil Mineral**, p. 22-26, n. 379, mar 2018. Disponível em: <https://www.cetem.gov.br/images/periodicos/2018/mineracao-urbana.pdf>. Acesso em: 26 mai. 2020. Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 357, 17 de março de 2005**. Estabelece normas e padrões para qualidade das águas, lançamentos de efluentes nos corpos receptores e dá outras providências.