ISSN: 2358-8829

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA GESTÃO DE RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS: EXPERIÊNCIA DE COLETA E DESTINAÇÃO ADEQUADA DE FIOS E CABOS EM UNIVERSIDADE PÚBLICA

Adeilda Caroliny da Silva Lima [1]
Vanessa Evelly Felix Bezerra [2]
Thiago de Brito Batista [3]
Nilza Maria Cunha [4]

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, tem sido observado um aumento alarmante na produção e descarte de resíduos eletrônicos em todo o mundo. Em 2019, o mundo produziu 53,6 milhões de toneladas de REEE, 7,3 kg por habitante, com projeção de 74,7 milhões de toneladas em 2030 (Pinheiro *et al.*, 2025). Entre 2010 e 2022 houve aumento de 82%, e a geração chegou a 62 milhões de toneladas (Araujo; Silva; Oliveira, 2025). Esse fenômeno, impulsionado pelo ritmo acelerado do avanço tecnológico e pela prática da obsolescência programada, traz consigo uma série de desafios ambientais e socioeconômicos significativos. O *e*-lixo, compreende uma vasta gama de dispositivos descartados, tais como computadores, smartphones, televisores, eletrodomésticos e acessórios em geral (USB, fones de ouvido, carregadores e entre outros). Eles são compostos por muitos materiais, incluindo metais preciosos como cobre e ouro. Pode haver também na composição plásticos e vidros, que são materiais recicláveis, mas ainda pode haver substâncias tóxicas e poluentes, como chumbo, mercúrio e cádmio, que quando não são descartados adequadamente, contaminam o solo, a água e o ar, acarretando sérios riscos para a saúde humana e para o meio ambiente (Natume; Sant'Anna, 2011; Santos; Souza, 2010; Silva; Martins; Oliveira, 2007).

[1]Graduanda do Curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, adeildacaroliny2@gmail.com;
[2]Graduanda do Curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, vb9155307@gmail.com;
[3]Graduando do Curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, thiagobatista1296@gmail.com;
[4]Doutor pela Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, CCS - Departamento de Enfermagem em Saúde Coletiva, Universidade Federal da Paraíba - UFPB, nilza.cunha@academico.ufpb.br;

ISSN: 2358-8829

Além dos impactos ambientais diretos, o descarte inadequado de resíduos eletrônicos também contribui para a perda de recursos preciosos. Muitos desses materiais podem ser reciclados e reutilizados na fabricação de novos produtos, reduzindo, assim, a necessidade de extrair recursos naturais e economizar energia. No entanto, a falta de infraestrutura adequada de reciclagem e a falta de conscientização sobre a importância da destinação final correta ainda representam desafios significativos em muitas partes do mundo. Segundo dados do relatório Panorama dos Resíduos Eletroeletrônicos no Brasil, publicado pela Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE), antes da implementação da ABNT NBR 16156 – os requisitos para a manufatura reversa de resíduos de eletroeletrônicos, estima-se que apenas cerca de 3% dos resíduos eletrônicos gerados no Brasil eram adequadamente coletados e reciclados. O restante era descartado em lixões, aterros sanitários ou até mesmo jogado em locais inadequados, causando sérios danos ambientais.

Após a implementação da norma, com a definição de diretrizes claras para a gestão sustentável desses materiais, houve um aumento na implementação de práticas mais responsáveis por parte dos fabricantes, importadores e demais envolvidos na cadeia produtiva. De acordo com dados mais recentes do relatório da ABINEE, a implementação da norma contribuiu para um aumento na taxa de coleta e reciclagem de resíduos eletrônicos no Brasil, estima-se que atualmente mais de 30% desses resíduos sejam devidamente coletados e encaminhados para reciclagem, representando um aumento significativo em relação ao período anterior à implementação da norma. Essa melhoria no cenário do resíduo eletrônico no Brasil não apenas reduz os impactos ambientais associados ao descarte inadequado desses materiais, mas também contribui para a recuperação de recursos que podem ser reintegrados na cadeia produtiva, promovendo os princípios da economia circular.

Ainda, é importante destacar que a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) - Lei 12.305/2010 (PNRS) estabelece a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, determinando que fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes devem se responsabilizar pela coleta, tratamento e destinação final dos produtos eletroeletrônicos no final de sua vida útil. A logística reversa promove o retorno dos produtos pós-consumo à cadeia produtiva, reduzindo custos e impactos (Saraiva *et al.*, 2025). Para Gaia *et al.* (2024, p. 254), ela é “uma metodologia inovadora que pressupõe a responsabilidade compartilhada entre produtor, destinador e

ISSN: 2358-8829

sociedade". Os consumidores finais também têm o dever de colaborar para que isso ocorra, realizando o descarte corretamente em Pontos de Coleta Voluntária.

Diante disso, se vê a necessidade de promover ações de educação ambiental que trazem os conceitos correlatos, que denotam a importância dessa participação coletiva na responsabilidade ambiental quanto ao e-lixo. A própria PNRS inclui a educação ambiental entre seus instrumentos, ao lado da coleta seletiva, da logística reversa e do apoio às cooperativas de catadores (De Bortoli; Castaman, 2020). Araujo, Silva e Oliveira (2025, p. 10) resumem o problema: "Saber definir o que é lixo eletrônico e diferenciá-lo de outros resíduos não garante, por si só, atitudes sustentáveis". Para Saraiva *et al.* (2025, p. 4239), "o conhecimento ambiental nem sempre se converte em comportamento sustentável devido à falta de opções acessíveis de destino". Para Jacques, Jahn e Jacques (2015, p. 111), "a educação ambiental pode ser, portanto, ação interventiva para que se amplie o percentual relativo ao descarte adequado nos pontos de coleta, em locais disponibilizados pelo município ou estabelecimentos comerciais".

Assim, mediante a problemática exposta, o presente trabalho teve como objetivo coletar diversos fios e cabos de aparelhos eletrônicos, promover a destinação final ambientalmente adequada desses resíduos e sensibilizar a comunidade acadêmica e a sociedade a respeito do descarte e da destinação final ambientalmente adequada dos fios e cabos eletrônicos, e da sua importância na conservação do meio ambiente e a saúde das comunidades, bem como promover a economia circular e sustentável.

METODOLOGIA

A metodologia trata-se de um relato de experiência desenvolvido por estudantes do curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), mediante a instalação de caixas coletoras em local estratégico para recebimento voluntário de cabos USB, VGA, HDMI, adaptadores, carregadores, fones de ouvido e outros componentes eletrônicos. O levantamento bibliográfico para este trabalho foi realizado de forma estritamente manual pelos autores por meio do Portal de Periódicos CAPES. Após a busca, os autores conduziram uma triagem rigorosa e a leitura crítica individual de cada resumo, validando manualmente. Posteriormente, utilizou-se a ferramenta de inteligência artificial generativa Claude AI, modelo Opus 5.5 com a finalidade exclusiva de organizar os argumentos extraídos dos textos selecionados. O

ISSN: 2358-8829

modelo foi alimentado somente com o material previamente validado pelos autores, não sendo empregado para a busca de novas fontes, inserção de dados externos ou geração de dados e textos. Nenhuma parcela de conteúdo textual foi mantida sem revisão crítica, todo o material foi revisado e editadas integralmente pelos autores, que retêm total responsabilidade autoral e veracidade sobre as sínteses construídas.

A divulgação da ação foi realizada por meio de material informativo digital, compartilhado em redes sociais e aplicativos de comunicação, ampliando o alcance da iniciativa junto à comunidade acadêmica e à sociedade. O cartaz informativo foi desenvolvido em mídia digital utilizando a ferramenta de edição *Canva*. O programa de divulgação online ainda contou com o envio da arte-divulgação pelo aplicativo *Whatsapp*, alcançando estudantes, professores e demais funcionários da UFPB e público externo, através da disseminação da informação, realizada pelos integrantes da equipe.

A caixa coletora foi instalada em ponto estratégico da UFPB, na praça do Centro de Tecnologia (CT), pelo período de 1 semana, após a percepção da sua insuficiência para conter a quantidade de resíduos depositada, foi substituída por uma outra, por mais 1 semana. Após o período de coleta, a destinação será feita no Ponto de Entrega Voluntária – PEV localizado na sede do Tribunal Regional Eleitoral da Paraíba – TRE/PB. A decisão da destinação foi tomada, a fim de contribuir para o mutirão de coleta de lixo eletrônico na sede do TRE/PB.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de execução da iniciativa, observou-se uma resposta positiva por parte do público-alvo, resultando em uma significativa quantidade de fios coletados. As caixas coletoras instaladas no Centro de Tecnologia da UFPB se mostraram eficazes, incentivando a participação dos indivíduos na reciclagem desse tipo de material.

Além da coleta expressiva de fios, destaca-se também a deposição de outros materiais eletrônicos nas caixas de coleta, evidenciando um comportamento pró-ativo por parte dos participantes. Entre esses materiais, foram registradas a deposição de discos rígidos (HD), indicando uma conscientização mais ampla sobre a importância da reciclagem e descarte adequado de equipamentos eletrônicos. Posterior à retirada da caixa, ainda foram recebidos pelos integrantes da equipe: caixa de som, aparelhos celulares e calculadoras.

Com a ação do projeto, foram coletadas 82 unidades de resíduos eletroeletrônicos (e-lixo). Entre os itens identificados, as pilhas representaram a maior parcela, com 54 unidades. Em seguida vieram os fones de ouvido com fio (9 unidades),

os cabos USB (5 unidades) e os telefones celulares (4 unidades). Também foram recolhidos 3 cabos AV, 3 mouses, 2 calculadoras, 1 caixa de som e 1 disco rígido (HD).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados, fica clara a preocupação social dos participantes com o descarte adequado dos resíduos eletroeletrônicos, bem como a importância de se disseminar e disponibilizar os meios para tal fim, destacando a necessidade de sensibilizar ainda mais as pessoas acerca da separação dos resíduos, do tratamento para cada classificação, e dos impactos do descarte inadequado do e-lixo.

Além disso, conclui-se que ações de educação ambiental sobre a importância da sustentabilidade e a adoção de hábitos de consumo responsável são essenciais para a diminuição dos problemas contemporâneos com a geração e o tratamento dos resíduos diversos, sobretudo dos eletroeletrônicos. Soma-se a essa análise de que a falta de informação sobre os pontos de coleta, induzem inseguranças sobre o processo de descarte ou se há algum custo associado a isso, podendo desencorajar as pessoas a se envolverem no descarte correto.

Palavras-chave: resíduos eletroeletrônicos; educação ambiental; sustentabilidade; logística reversa.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, Francisca Geovania de; SILVA, Antônio Wlisses da; OLIVEIRA, Jonarc Paula de. Educação ambiental na EJA: o e-lixo como temática para formação cidadã sustentável. **Ensino em Perspectivas**, Fortaleza, v. 6, n. 1, p. 1-17, 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16156**: resíduos de equipamentos eletroeletrônicos: requisitos para atividade de manufatura reversa. Rio de Janeiro: ABNT, 2013. Disponível em: https://saturno.crea-rs.org.br/pop/profissional/ABNT_NBR_16156_2013.pdf. Acesso em: 23 mar. 2024.

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: Presidência da República, 2010. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 5 abr. 2024.

DE BORTOLI, Lis Ângela; CASTAMAN, Ana Sara. Oficina de arte com sucata eletrônica: uma alternativa para a educação ambiental baseada na reutilização e

aprendizagem criativa. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 37, n. 4, p. 61-80, set./dez. 2020.

GAIA, Deiveson Sá; ALFONSO, Jasmine Ferreira; SANTOS, Jessyca Nepomuceno dos; BATISTA, Priscila da Silva. Geração e destinação de resíduos eletroeletrônicos: estudo de caso com discentes de informática e tecnologias. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 251-271, 2024.

JACQUES, Elizeu de Albuquerque; JAHN, Sérgio Luiz; JACQUES, Juliana Sales. Análise da visão socioambiental sob a ótica da sustentabilidade: da aquisição ao descarte de eletroeletrônicos. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v. 19, n. 1, p. 105-113, jan./abr. 2015. DOI: 10.5902/2236117015540.

NATUME, R. Y.; SANT'ANNA, F. S. P. Resíduos eletroeletrônicos: um desafio para o desenvolvimento sustentável e a nova lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos. *In*: INTERNATIONAL WORKSHOP ADVANCES IN CLEANER PRODUCTION, 3., 2011, São Paulo. **Proceedings** [...]. São Paulo: [*s. n.*], 2011. Disponível em: http://www.advancesincleanerproduction.net/third/files/sessoes/5b/6/natume_ry%20-%20paper%20-%205b6.pdf. Acesso em: 5 abr. 2024.

PINHEIRO, Aldilene Bezerra; MORAIS, Manoella Santos; SILVA, Andrews César Chaves da; SILVA, João Marcos; SOARES, Emanuel Gomes; SILVA NETTO, Ademar Virgolino da; ROCHA, Elisangela Maria Rodrigues. Ludicidade como ferramenta para educação ambiental sobre resíduos eletroeletrônicos. **Revista Ciência em Extensão**, [*s. l.*], v. 19, n. 1, p. 169-182, 2025. DOI: 10.23901/1679-4605.2025v19n1p169-182.

SANTOS, F. H. S.; SOUZA, C. E. G. **Resíduos de origem eletrônica**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2010. (Série Tecnologia Ambiental, 57). Disponível em: http://mineralis.cetem.gov.br/bitstream/cetem/313/1/sta-57.pdf. Acesso em: 5 abr. 2024.

SARAIVA, Piedley Macedo; LIMA, Fabiana Sales Holanda; NASCIMENTO, Cícero Carlos Pereira do; LOPES, Ivanildo Lemos de Sousa; PINTO, Givanildo Almeida; SILVA, Clarisse Lino da. Desenvolvimento sustentável e gestão de resíduos eletroeletrônicos em Juazeiro do Norte/CE: um estudo de caso sob a ótica ambiental e social. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, São Paulo, v. 11, n. 12, p. 4236-4240, dez. 2025. DOI: 10.51891/rease.v11i12.23215.

SILVA, B. D.; MARTINS, D. L.; OLIVEIRA, F. C. **Resíduos eletroeletrônicos no Brasil**. Santo André: [*s. n.*], 2007. Disponível em: https://bailux.org/wp-content/uploads/2008/04/lixoeletronico_draft.pdf. Acesso em: 5 abr. 2024.