

E-LIXO ELETRÔNICO DE INFORMÁTICA EDUCAR PARA O DESCARTE CORRETO

Recebido em: 27/09/2023

Aceito em: 20/02/2024

DOI: 10.25110/educere.v23i4.2023-010

Arthur Yukio Hayash¹
Angelita Maria de Ré²
Gisane Aparecida Michelon³
Marcus Vinícius Pires Prestes⁴

RESUMO: O consumo desenfreado de equipamentos eletrônicos incentivado pela obsolescência programada desses produtos gera um acúmulo de lixo eletrônico crescente no mundo todo. Os computadores constituem a base do avanço da tecnologia e, por serem itens que são substituídos muito facilmente, exigem um cuidado maior. Pois, muitas vezes, computadores inteiros são descartados por conta de uma única peça defeituosa que impossibilita o seu funcionamento. Nesse contexto, o programa E-Lixo de Informática surge como uma alternativa extensionista, que junto à comunidade da UNICENTRO, realiza um processo que envolve desde a coleta até a doação de computadores e/ou peças após o conserto dos mesmos. Além de estabelecer uma relação com o ensino, pois a participação dos acadêmicos do curso de Ciência da Computação permite a esses complementarem de forma prática a formação acadêmica. Nos anos de 2022 e 2023 o programa realizou a doação para a comunidade universitária da UNICENTRO de desktops, notebooks, periféricos e componentes. Além disso foram doados também para projetos sociais e ações comunitárias.

PALAVRA-CHAVE: Meio Ambiente; Descarte; Resíduo; Extensão; Educação.

EDUCARE COMPUTER ELECTRONIC WASTE FOR CORRECT DISPOSAL

ABSTRACT: The growing consumption of electronic equipment encouraged by the planned obsolescence of these products generates a growing accumulation of electronic waste around the world. Computers are the basis of technology advancement and, as they are very easy replacement items, they require greater care. Because, often, entire computers are discarded with a single defective part that makes it impossible to function. In this context, the E-Lixo program emerges as an extensionist alternative, which, together with the UNICENTRO community, carries out a process that involves from collection to the donation of computers and/or parts after their repair. In addition

¹ Graduação em Ciência da Computação, Campus CEDETEG, Universidade Estadual do Centro-Oeste-UINCENTRO.

E-mail: arthuryukiohayashi@gmail.com

² Doutora em Engenharia de Produção, Departamento de Ciência da Computação, Campus CEDETEG, Universidade Estadual do Centro-Oeste-UINCENTRO.

E-mail: angelita@unicentro.br

³ Doutora em Informática Aplicada, Departamento de Ciência da Computação, Campus CEDETEG, Universidade Estadual do Centro –Oeste-UINCENTRO.

E-mail: gisane@unicentro.br

⁴ Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação Profnit Unicentro, Campus CEDETEG, Universidade Estadual do Centro-Oeste-UINCENTRO.

E-mail: marcusprestes@unicentro.br

to establishing a relationship with teaching, since the participation of students in the Computer Science course allows them to complement their academic training in a practical way. In the years 2022 and 2023, the program donated desktops, notebooks, peripherals and components to the UNICENTRO university community. Besides, this equipments are donated to social projects and community actions.

KEYWORD: Environment; Discard; Residue; Extension; Education.

RESIDUOS ELECTRÓNICOS INFORMÁTICOS EDUCARE PARA UNA ELIMINACIÓN CORRECTA

RESUMEN: El consumo desenfrenado de equipos electrónicos fomentado por la obsolescencia programada de estos productos genera una acumulación creciente de desechos electrónicos a nivel mundial. Las computadoras se basan em el avance de la Tecnología y, por ser elementos que reemplazan con mucha facilidad, requieren un mayor cuidado. Porque, en ocasiones, se desechan ordenadores enteros por una suela defectuosa que imposibilita su funcionamiento. En este contexto, surge como una alternativa extensionista el programa TI E-Lixo, que junto a la comunidad UNICENTRO realiza un proceso que va desde la recolección hasta la donación de computadoras y/o repuestos luego de su reparación. Además de establecer una relación com la docencia, ya que la participación de los estudiantes en la carrera de TI les permite complementar su formación académica de manera práctica. En los años 2022 y 2023, el programa realizó una donación a la comunidad universitária UNICENTRO de computadoras de escritorio, notebooks, periféricos y componentes. Además, también fueron donados a proyectos sociales y acciones comunitarias.

PALABRAS CLAVE: Medio ambiente; Descartar; Residuo; Extensión; Educación.

1. INTRODUÇÃO

A sociedade em geral é consumista e tem um padrão de consumo que amplia a geração de resíduos sólidos gerando assim muitos impactos ambientais. Segundo Silva (2016) o descarte correto desse tipo de lixo é um dos maiores problemas, em países subdesenvolvidos, pois grandes alterações socioambientais são intensificadas pelo crescimento populacional e consumo capitalista.

Nesse contexto tem-se também os avanços tecnológicos com uma produção crescente de equipamentos eletrônicos. Na área da Informática o volume de computadores, notebooks, periféricos e demais equipamentos que são lançados no mercado a cada dia, com novidades, é um grande apelo de compra. Isso gera problemas de cunho econômico, social e ambiental. Pois, os equipamentos logo se tornam obsoletos e, assim geralmente, são descartados de modo inadequado no meio ambiente. Desse comportamento surge o lixo eletrônico que tornou a indústria de informática uma grande poluidora.

Segundo ONU (2020) o relatório do *The Global E-Waste Monitor* prevê que em 2030, o lixo eletrônico gerado no mundo chegará a 74 milhões de toneladas por ano. Isso é alarmante e necessita que se construam estratégias de conscientização e ações que possam minimizar esse quantitativo.

O lixo eletrônico ou REEE (Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos) possui em sua composição básica metais pesados e outros componentes que aos serem descartados no solo, em aterros ou lixões, podem causar danos graves ao meio ambiente e a saúde das pessoas (OLIVEIRA, 2010).

Por tanto, as contribuições teóricas e práticas do trabalho desenvolvido são as iniciativas que buscam conscientizar as pessoas sobre a importância do descarte correto e da reciclagem do lixo eletrônico. O programa de extensão E-Lixo de Informática é uma iniciativa que busca conciliar estratégias e ações junto à comunidade interna da UNICENTRO. De forma a incentivar o descarte correto e, também, a participação dos acadêmicos do Curso de Ciência da Computação, pois os mesmos participam do programa em todas as suas etapas. Assim contribuindo de forma significativa para a formação acadêmica destes.

Nesse contexto, o programa E-Lixo de Informática surge como uma alternativa extensionista, que junto à comunidade da UNICENTRO, realiza um processo que envolve desde a coleta até a doação de computadores e/ou peças após o conserto dos mesmos

2. LIXO ELETRÔNICO

Segundo Ferreira *et al.* (2010) “considera-se lixo tecnológico (ou e-lixo) todo aquele gerado a partir de aparelhos eletrodomésticos ou eletrônicos e seus componentes, incluído os acumuladores de energia (bilhas e baterias) e produtos magnetizados”. Vale ressaltar que esses produtos possuem um tempo de consumo limitado, isto é, existe a obsolescência programada.

O lixo eletrônico, E-Lixo ou REEE (Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos), abrange também os componentes que constituem os eletrônicos e demais produtos magnetizados. E, a produção desse lixo é feita em todos os setores, sejam em residências, indústrias ou no comércio. Além disso, o avanço acelerado das novas tecnologias e o consumo do capitalismo globalizado gera a necessidade de atualização e obtenção de novos equipamentos eletrônicos. E, quando considerados

obsoletos são descartados, mas se não passar por um processo adequado de descarte gera um grande impacto ambiental (SIGNIFICADOS, 2016)

Segundo Almeida *et al.* (2009) resíduo eletrônico é todo ou qualquer produto que possua origem tecnológica, tornando-se obsoleto ou inservível, sendo descartado ou jogado ao lixo. E, esse lixo, geralmente, contém substâncias tóxicas, que em contato com o meio ambiente e/ou ao serem encaminhados para os grandes lixões a céu aberto, podem causar danos à saúde afetando animais e plantas. Segundo ONU (2020) o lixo eletrônico é formado por várias substâncias perigosas e nos países analisados, esses materiais têm 2,2 kg de mercúrio, 600 kg de cádmio, 4,4m kg de chumbo e 5,6 megatoneladas de gases de efeito estufa.

Em 2010 foi promulgada a Lei Federal nº12.305 (BRASIL, 2010) que se refere a política nacional de resíduos sólidos e tem como objetivo implementar a obrigatoriedade de um sistema de logística reversa dos resíduos sólidos para fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes desse material. Nesta Lei também é definido que o ciclo de vida de um produto consiste em uma “série de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final”. Mas na área de produtos de informática e eletrônicos, devido ao rápido avanço tecnológico e às constantes atualizações nos produtos, o ciclo de vida desses produtos diminui drasticamente. Por isso a importância dessa Lei que introduz conceitos novos como o da Logística Reversa e o da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.

É importante pesquisar e identificar a quantidade desse tipo de lixo para que sejam criadas lei e políticas públicas para incentivar o descarte correto. O Monitor Regional de *E-Waste* para América Latina é o primeiro projeto feito pelas Nações Unidas, avaliando 13 países da região. O documento nota que resíduos e materiais eletrônicos estão entre os tipos de lixo que crescem de forma mais rápida no mundo, ameaçando o desenvolvimento sustentável. De acordo com o relatório, o lixo eletrônico nos 13 países avaliados cresceu 49% entre 2010 e 2019, mas apenas 3% desse material foi coletado e descartado de forma segura. Também, destaca que as pessoas que reciclam lixo de modo informal muitas vezes acabam fazendo uma seleção e pegando alguns elementos valiosos destes eletrônicos, mas a maior parte, 97%, é descartada de forma inapropriada.

3. QUESTÃO AMBIENTAL

Despertar a consciência ambiental demanda tempo por ser um processo lento que necessita de um certo nível de reflexão (MACEDO, *et al.*, 2001)

Segundo Oliveira *et al.* (2010) a consciência da população para o consumo consciente é um forte desafio tanto quanto o desenvolvimento de soluções para o lixo eletrônico. Pois o consumo consciente é promovido por meio de hábitos repensados, mas é preciso alterar as ações para preservar o ambiente e assumir as consequências criadas pelas ações realizadas

A educação ambiental é um fator preponderante no contexto mundial, e segundo Loureiro (2003) é transformadora pois a mesma permite compreender e teorizar a atividade humana, ampliar a consciência para atuar com capacidade crítica e teórica, modificando a materialidade e revolucionando a subjetividade das pessoas. Para Moretti e Rocha (2022), abordar sobre questões ambientais pode ser um desafio tendo em vista a elaboração de estratégias didáticas que favoreçam a interdisciplinaridade de modo a relacionar a prática com a teoria.

A contaminação ambiental pelo e-lixo é um problema real e Mattos (2008) cita os principais problemas causados pelo e-lixo lançado nos aterros sanitários: (i) o vazamento de mercúrio, isso pode ocorrer após a destruição de equipamentos eletrônicos, como por exemplo, interruptor de circuito eletrônico. O que ocasiona a infiltração no solo e causa danos ambientais; (ii) quantidade significativa de íons de chumbo, que são dissolvidos do chumbo contido em vidro (cônico dos tubos de raios catódicos) quando misturados com águas ácidas o que ocorre comumente nos aterros sanitários; (iii) a vaporização do mercúrio metálico e o mercúrio de metileno; (iv) liberação de gases tóxicos provenientes de metais e outras substâncias químicas quando expostas ao fogo não controlados, que ocorrem com frequência, nos aterros sanitário.

Também, o autor cita a existência de problema que precisa ser resolvido a curto prazo. Isso é, como resolver a questão de uma produção cada vez mais crescente, um mercado que oferece equipamentos high tech cada vez mais acessíveis, o desperdício de recursos naturais e a contaminação do meio ambiente causado pelos próprios processos de produção e o rápido e crescente descarte. E, assim, cada vez mais o meio ambiente sofre as consequências negativas. Entretanto, é importante destacar que iniciativas que abordam essa questão têm sido cada vez mais difundidas, pois apesar dos computadores

estarem cada vez mais acessíveis ao consumidor, ainda custam muito caro ao meio ambiente.

O trabalho de Morozesk *et al.* (2016) trata das concepções dos estudantes sobre o lixo eletrônico e foi verificada pouca relação entre o tema em questão e suas implicações ambientais, mas após uma pesquisa interventiva foram observados alterações nos hábitos de descarte desses resíduos. Também 75% entenderam a importância do descarte ecologicamente correto e passaram a assumir atitudes socialmente responsáveis com relação ao descarte do resíduo eletrônico.

Considerando a questão ambiental e tentando minimizar o aumento desenfreado de descarte do e-lixo, são criadas campanhas de sensibilização sobre descarte correto, essas campanhas estão se tornando cada vez mais relevantes. Entretanto, boa parte desse lixo descartado pode ser reaproveitado, tanto com o uso para qual foi criado, quanto para outros fins. Por exemplo, um computador que tenha sido descartado por conta de uma peça defeituosa, pode ser substituído apenas o componente com defeito e assim o computador estará funcionando novamente. Por outro lado, casos em que não é possível ou viável, economicamente, tornar o computador funcional, alguns componentes como fonte de alimentação, podem servir para alimentar projetos com Arduino, peças antigas como memórias RAM e processadores defasados podem ser transformados em itens decorativos de escritório, placas, teclas e carcaças de mouses em artesanato e brinquedos infantis.

Algumas das ideias de reaproveitamento de peças são projetadas pensando em evitar o descarte exacerbado de e-lixo. E, sempre são utilizadas como ferramentas para a criação de projetos por universidades, empresas públicas, privadas e a comunidade em geral. Na área da computação o avanço tecnológico nas últimas décadas contribuiu para o curto ciclo de vida dos equipamentos eletrônicos que se tornam obsoletos rapidamente. Assim, surge um problema cada vez maior decorrente do descarte desses equipamentos.

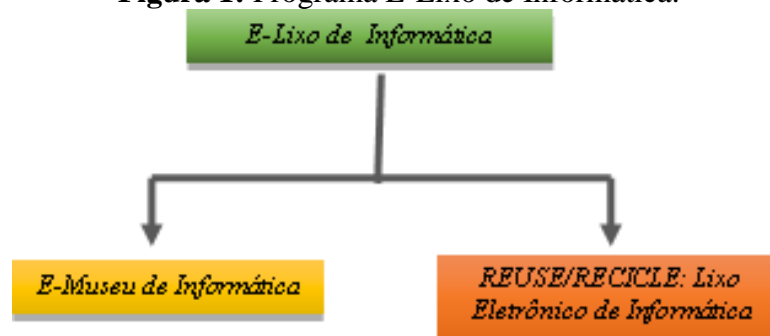
Entretanto, existem formas diferentes de abordar o destino do e-lixo. Segundo Araguaia (2014), apesar de a princípio tratar do mesmo assunto, cada um dos termos representa um estágio diferente no processo de tratamento de eletrônicos descartados. Muitas dúvidas são por conta de qual seria a melhor forma de destinação para esses resíduos, as diferenças entre os termos são:

- a) Reciclagem é a separação e recuperação de componentes usados e descartados, que podem virar matéria-prima e serem usados novamente no processo de produção. Esse processo é realizado após a triagem e o componente eletrônico não pode ser reutilizado (ARAGUAIA, 2014).
- b) Reuso é o uso do componente mais de uma vez, independentemente de ser na função para qual ele foi designado ou em uma nova função. É interessante buscar o reuso com componentes que substituem peças com defeito, por exemplo, uma fonte reutilizada em um computador cuja a original estava com problemas (VGRESIDUOS, 2017).
- c) Reaproveitamento consiste em reutilizar um produto, algumas vezes alterando suas propriedades físicas, mas mantendo a composição química (ARAGUAIA, 2014). Um exemplo claro de reaproveitamento, são peças de decoração de ambientes, dando assim um novo sentido para o componente eletrônico.
- d) Descarte é o processo realizado pelos consumidores que adquiriram o produto e querem se desfazer por não ter mais utilidade, ou apresentar defeito. O descarte correto a se fazer é destinar esse equipamento em algum ponto de coleta, onde ele passará pelo processo de triagem, e terá um tratamento correto até ser reciclado.

4. PROGRAMA E-LIXO DE INFORMÁTICA

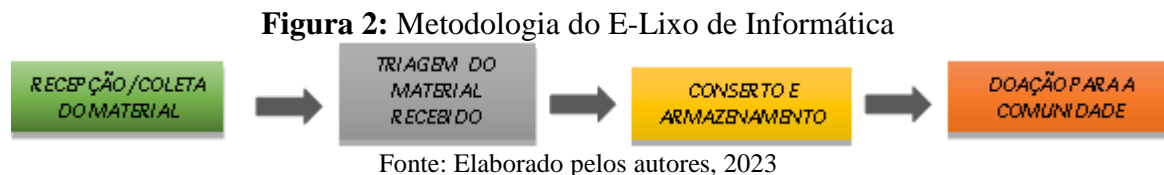
O Programa de Extensão E-Lixo de Informática tem por objetivo desenvolver uma proposta de reciclagem e/ou reuso do E-Lixo de Informática atendendo a comunidade da UNICENTRO/PR. Sendo realizada basicamente a arrecadação, triagem, conserto e doação. Estão vinculados a esse programa dois projetos de extensão que tratam do mesmo material. Conforme mostra a figura 1.

Figura 1: Programa E-Lixo de Informática.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2023

As atividades desenvolvidas no programa são divididas em quatro etapas e são as seguintes: (1) Coleta do material; (2) Triagem do material recebido; (3) Conserto e armazenamento em local adequado e, por último, a (4) que é a doação a comunidade, conforme a figura 2.



Na etapa 1, são recebidos no programa todos os equipamentos de informática considerados obsoletos ou sem condições de uso. Na etapa seguinte, a 2 é realizada uma triagem. Esta tem o intuito de identificar se os danos no material são irreversíveis ou é possível consertar. Desta maneira, quando há possibilidade de conserto, os materiais são armazenados em um contêiner, que funciona como um depósito. Entretanto, caso não seja possível consertar esse material é separado e designado para uma empresa de coleta de lixo eletrônico. Desta forma é assegurado o descarte correto do material. Na etapa subsequente (3), ocorre o conserto, que se dá da seguinte forma, o projeto dispõe de uma sala, na Novatec no campus CEDETEG/UNICENTRO, com ferramentas, acesso à internet e bancada, conforme mostra a figura 4. Os acadêmicos de Ciência da Computação que participam do programa atuam em todas as etapas e fazem as substituições de componentes que estão danificados. Conforme mostra a figura 3, por exemplo, memórias, placas, fontes, HDs, enfim componentes que podem ser substituídos. Após são realizados testes, a formatação do computador e a instalação do sistema operacional de software livre. São então separados os periféricos que compõem o computador como: teclados, mouse, monitores e cabos. E, por último, a doação para a comunidade (4) onde ocorrem doações tanto de computadores completos, como periféricos e componentes. Essas doações seguem a demanda da população. Isto é, as pessoas interessadas fazem suas solicitações e expõem suas necessidades, caso exista a possibilidade de atender o programa através de seus projetos vinculados realiza a doação.

Figura 3: Componentes separados após a triagem.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2023

A figura 4 mostram os espaço onde ocorrem a realização das atividades do programa supracitado e seus projetos vinculados

Figura 4: Imagens da sala do programa.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2023

4.1 MATERIAL RECEBIDO/DOADO

O programa dá ênfase somente para lixo eletrônico de informática tanto para material a ser doado como recebido. Isto se deve ao fato de que a equipe de execução é composta exclusivamente por acadêmicos do curso de Ciência da Computação. Desta forma, os mesmos estão aptos a trabalharem com equipamentos de informática.

Como material recebido no programa encontra-se: computadores, periféricos, componentes e outros pertencentes à área. E, são aceitas doações da comunidade interna da UNICENTRO, pois o espaço de armazenamento é restrito. Após as etapas de triagem e conserto o material disponibilizado para doação. Basicamente são doados para

projetos de pesquisa internos da UNICENTRO bem como de outras instituições, escolas estaduais que possuem cursos técnicos na área, comunidade em geral e projetos sociais.

Vale ressaltar que após todas as etapas serem realizadas, o material restante que não é possível doar ou reutilizar, é feito o descarte correto para uma empresa de reciclagem parceira do programa que possui licença ambiental. Essa faz a retirada de todo o material descartado pelo programa e dá destino adequado não acarretando em poluição ambiental.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A substituição de equipamentos eletroeletrônicos, seus componentes e acessórios é incentivada em decorrência do mercado e das inovações tecnológicas (RODRIGUES, 2016). Isso gera um acúmulo preocupante de lixo eletrônico que se descartado de forma incorreta causa um impacto ambiental negativo. Segundo Neto *et al.* (2017) para minimizar isso e estimular o retorno de benefícios socioambientais e econômicos é necessário gerir o descarte correto desse lixo.

No ano de 2022 e 2023 foram doados para a comunidade universitária da UNICENTRO desktops, notebooks, impressoras, cabos, monitores, teclados entre outros. Para projetos sociais e ações comunitárias foram 13 computadores. Todas as doações são realizadas a partir da reutilização de componentes que foram descartados como lixo eletrônico.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste contexto, o programa de extensão E-Lixo de Informática tem como objetivo criar uma proposta alternativa de reutilização e descarte correto do lixo eletrônico de informática. Assim, é realizada a arrecadação/coleta, triagem, conserto e doação do mesmo. Completando de forma sistemática todo o processo. Também, é uma forma prática de treinar os acadêmicos do curso de Ciência da Computação na manutenção de computadores, complementando a formação oferecida pelo curso. Além disso, disponibilizar para comunidade componentes, após a realização de todas as etapas do programa, ou mesmo computadores completos contribuindo para o despertar do senso de responsabilidade ambiental.

Como trabalhos futuros recomenda-se a revisão da metodologia para incluir novas atividades de triagem e doações.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. A.; PAPANDREA, P. J.; CARNEVALI, M. *et al.* Destinação do Lixo Eletrônico : impactos ambientais causados pelos resíduos tecnológicos. **E-Locução-Revista Científica da FAEX**, Edição 07, Ano 4, 2015. Disponível em: <https://periodicos.faex.edu.br/index.php/e-locucao/article/view/43>. Acesso em: abr de 2023.

ARAGUAIA, M.; **Reaproveitar X Reciclar**, 2014. Disponível em: <https://www.biologianet.com/ecologia/reaproveitar-x-reciclar.htm>. Acesso em: mar. 2023.

BRASIL, Lei nº12.305, de 2 de agosto de 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm. Acesso em: mar de 2023.

FERREIRA, D. C.; SILVA, J. B.; GALDINO, J. C. S. Reciclagem de lixo eletrônico. Grupo de pesquisa de Eletrônica, telecomunicações e automação. *Holos*, v. 5, n. 26, p. 104-112. Santa Cruz: IFRN, 2010.

MACEDO, S. B. *et al.* **Importância da ética ambiental para consolidação do ecoturismo**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2001.

MATTOS, K. M. C.; MATTOS, K. M. C.; PERALES, W. J. S. Os Impactos Ambientais Causados pelo Lixo Eletrônico e o uso da Logística Reversa para Minimizar os efeitos causados ao Meio Ambiente. **Anais do XXVIII ENEGEP**, Rio de Janeiro, de 13 a 16 de Out. de 2008.

MOROZESK, M.; COELHO, G. R. (2016). Lixo Eletrônico “Uso e Descarte”: uma proposta de intervenção em uma Escola Pública de Vitória- ES. **Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências**, 16(2), 317-338. Recuperado de <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4377>. Acesso em: fev. de 2023.

MORETTI, A. A. S.; ROCHA, Z. F. D. C. A articulação entre a educação ambiental transformadora e os pressupostos de CTSA em uma oficina temática aplicada no ensino de química. **EDUCERE – Revista da Educação**, Umarama, v. 22, n. 2, p. 391-410. 2022.

NETO, G. C. O.; CORREIA, A. J. C.; SCHROEDER, A. M. Economic and environmental assessment of recycling and reuse of electronic waste: Multiple case studies in Brazil and Switzerland. **Resources, Conservation & Recycling**. v. 127, p. 42-55, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344917302501>. Acesso em: mar.de 2023.

OLIVEIRA, R. S.; GOMES, E. S.; AFONSO, J. C. O Lixo eletrônico: Uma abordagem para o ensino fundamental e médio. **Química Nova na Escola**, v. 32, n. 4, p. 240-248, 2010.

OLIVEIRA, C. R. Alternativas Tecnológicas para o Tratamento e Reciclagem do Lixo de Informática. **TCC em Química Industrial**. Instituto de Química. UFRGS. Porto Alegre, 2020. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/28599>. Acesso em: abr. de 2023.

ONU, **Global E-Waste Monitor 2022**. Disponível em: <https://news.un.org/pt/tags/global-e-waste-monitor-2020>. Acesso em: maio 2023.

RODRIGUES, J. T. M. C. **Seleção de Variáveis para Prever a Demanda de Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos no Contexto da Logística Reversa**. 2016. 176f. *Tese* (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Porto Alegre, 2016.

SIGNIFICADOS, **O que é Lixo Eletrônico**, 2016. Disponível em: <https://www.significados.com.br/lixo-eletronico>. Acesso em: abr de 2022.

SILVA, M. A. P. *et al.* **Educação Ambiental: uma prática sobre o descarte do lixo eletrônico nas escolas públicas urbanas de Guarabira-PB**, 2016. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/20777>. Acesso em: fev.2023

VGRESÍDUOS. Qual a diferença entre reciclagem e reutilização? **Blog VGResíduos**, 2017. Disponível em: <https://www.vgresiduos.com.br/blog/qual-a-diferenca-entre-reciclagem-e-reutilizacao>. Acesso em: abr.2023.