



## 1. APRESENTAÇÃO

### 1.1 - Apresentação dos alunos

Este é um trabalho de extensão apresentado pelos alunos Admar Marcos, Christiane Emanuelle, Elaine Ribeiro e Simone Santos, da Unama – Universidade da Amazônia/Ser Educacional, do curso de Gestão da Tecnologia da Informação, modalidade EaD, da disciplina Atividades Práticas Interdisciplinares de Extensão I, administrada pelo professor Sérgio Xavier.

### 1.2 - Apresentação da Disciplina

Esta disciplina Atividades Práticas Interdisciplinares de Extensão I é regida por Lei e obrigatória como ação presencial, por força do artigo nº 9 da Resolução nº 7, de 18 de dezembro de 2018<sup>1</sup>, em consonância com a Lei 13.005 de 25 de junho de 2014.

### 1.3 - Apresentação do tema

O tema principal sugerido pela instituição de ensino UNAMA/Ser Educacional para os cursos da área de Tecnologia da Informação é **Tecnologia e Sociedade**. Dentro desse tema principal nossa equipe escolheu o tema **Descarte Consciente de Resíduos Eletrônicos** o qual será aqui apresentado.

### 1.4 - Apresentação das empresas apoiadoras/patrocinadoras

As empresas parceiras convidadas e que apoiam o nosso Projeto são: **Descarte Correto**, start up de captação de equipamentos eletrônicos e reciclagem, com sede em Manaus – AM, incluindo o **Instituto Descarte Correto**, também de Manaus. Aqui em Belém, farão uma ação de coleta de resíduos eletrônicos nos dias 6 e 7

---

<sup>1</sup> Art. 9º – Nos cursos superiores, na modalidade a distância, as atividades de extensão devem ser realizadas, presencialmente, em região compatível com o polo de apoio presencial, no qual o estudante esteja matriculado, observando-se, no que couber, as demais regulamentações, previstas no ordenamento próprio para oferta de educação a distância.

de novembro; **www.webparceiros.com** hospedagem e criação de sites, que gentilmente cedeu o site [www.gestoresdeti.com.br](http://www.gestoresdeti.com.br) para armazenar todo o conteúdo deste projeto; empresa **Postos Hanna de combustíveis**, em Ananindeua e interior do Estado do Pará e **Instituto da Pele**, administrado pela Professora Doutora Regina Carneiro, Dermatologista. Ela é filha do Professor Manoel Leite Carneiro, patrono da Escola e que deu nome à Escola Estadual escolhida para apresentarmos este projeto de extensão.

### **1.5 - Público-alvo**

Os alunos registrados aqui como público-alvo da ação deste trabalho de extensão, são alunos do primeiro, segundo e terceiro ano do ensino médio da Escola Estadual de Ensino Médio Professor Manoel Leite Carneiro. Além de colaboradores da instituição.

### **1.6 - Justificativa deste trabalho de extensão**

Com base em pesquisas sobre o assunto, identificamos que o descarte incorreto de resíduos eletrônicos é um problema grave no bairro do Tenoné. De acordo com um estudo da Universidade Federal do Pará (UFPA), 40% dos resíduos eletrônicos do bairro são descartados de forma incorreta, sendo jogados em terrenos baldios, rios e calçadas.

Com base também nos estudos aprofundados sobre o descarte incorreto de resíduos eletrônicos (Oliveira, 2020, p. 11) e sobre a sua ameaça à saúde e ao meio ambiente (Magera, 2019, p. 14), podemos comprovar a urgência de se conscientizar a população e a comunidade do bairro do Tenoné sobre a importância do descarte consciente de resíduos eletrônicos.

## **2. O PROJETO DESCARTE CONSCIENTE DE RESÍDUOS ELETRÔNICOS**

### **2.1 - INTRODUÇÃO AO TEMA**

Dentre os maiores problemas ambientais do mundo atual, as pesquisas científicas apontam que o aquecimento global, isto é, o aumento anormal de temperatura média do planeta Terra

registrado nas últimas décadas, vem sendo causado sobretudo por práticas humanas, “embora existam discordâncias quanto a isso no campo científico”. Nesse cenário, dentre outros fatores que corroboram para que essa situação se agrave, vem o descarte irregular de resíduos eletrônicos, os quais podem causar danos ao meio ambiente por meio da contaminação de solos, lençol freático (água subterrânea) e aos organismos da fauna e da flora, além de impactar sobretudo na vida e na saúde das pessoas devido aos metais pesados expostos no ar, contidos em diversos equipamentos os quais se tornaram obsoletos e se transformaram em resíduos eletrônicos.

## 2.2 - O QUE SÃO RESÍDUOS ELETRÔNICOS?

Também conhecidos como lixo eletrônico, e-lixo ou REEE (Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos), são todos os produtos elétricos e eletrônicos que foram descartados por seus donos. São equipamentos obsoletos tais como computadores, notebooks, celulares, impressoras, eletrodomésticos e também pilhas e baterias.

Alguns desses resíduos podem conter substâncias tóxicas, tais como mercúrio, cádmio, chumbo e cloro, dentre outros, os quais podem causar danos à saúde humana e ao meio ambiente.

## 2.3 - PARA NÃO CONFUNDIR A SEMÂNTICA: DIFERENÇA ENTRE LIXO ELETRÔNICO E RESÍDUO ELETRÔNICO

O termo “lixo” eletrônico é frequentemente usado como sinônimo de resíduo eletrônico. Porém, há uma diferença entre os dois termos. Lixo eletrônico é o material que não pode ser reciclado ou reutilizado. Ele é um subconjunto de resíduo eletrônico, que é todo o material proveniente de produtos elétricos e eletrônicos descartados e obsoletos, cujos elementos não podem ser reciclados ou reaproveitados, de acordo com os critérios de reciclagem ou também chamada de **LOGÍSTICA REVERSA**.

Resíduo eletrônico pode ser reciclado ou reutilizado, mas isso depende da sua composição e condição. Os produtos eletrônicos geralmente contêm uma variedade de materiais, incluindo metais, plásticos e componentes eletrônicos. Alguns desses materiais

são valiosos e podem ser reciclados para gerar novos produtos. Outros materiais, como metais pesados, podem ser perigosos para o meio ambiente e a saúde humana.

## 2.4 - E O QUE É LOGÍSTICA REVERSA?

Logística reversa é o processo de planejar, implementar e controlar o fluxo de produtos, resíduos e embalagens pós-consumo, com o objetivo de retornar esses itens ao ciclo produtivo ou destinação final ambientalmente correta.

Em relação à reciclagem de resíduos eletrônicos, a logística reversa visa garantir que esses resíduos sejam coletados, transportados e processados de forma adequada, evitando que sejam descartados de forma inadequada, o que pode causar danos ao meio ambiente e à saúde humana.

## 2.5 - OBSOLESCÊNCIA PROGRAMADA

A **obsolescência programada** ou **planejada**, é uma técnica utilizada por fabricantes para forçar a compra de novos produtos e aumentar o consumismo, mesmo que os que você já possui estejam em perfeitas condições de uso. Apesar de parecer recente, foi uma técnica criada no final do ano 1920 e chamada de obsolescência dinâmica.

O que isso significa na prática? Que os produtos estão saindo das fábricas com os dias contados. Na grande lista de causadores de problemas ambientais, o consumismo merece um papel de destaque. Sabemos que esse padrão de consumo é ambientalmente insustentável, pois gera o uso excessivo de recursos naturais, gerando uma enorme quantidade de resíduos e degradando mais rapidamente o ambiente. É a chamada economia linear.

Em contrapartida, as empresas precisam mudar o seu modelo de produção linear para uma produção mais enxuta, tornando a economia circular. É aqui que entra a economia sustentável.

Por isso, devemos como um todo, nos comprometer em abraçar a causa sustentável através de pequenas atitudes que, se feita por todos, causa um impacto positivo na sociedade.

## 2.6 - DESCARTE INCORRETO DE RESÍDUOS ELETRÔNICOS: PESQUISAS

O Brasil ocupa o primeiro lugar como o maior produtor de resíduos eletrônicos da América Latina. Segundo estudo da Global E-Waste, realizado pela Organização das Nações Unidas (ONU), o Brasil é o quinto maior produtor de resíduo eletrônico no mundo, conforme a figura 1.



A mais recente pesquisa sobre a quantidade de resíduos eletrônicos despejados irregularmente no Brasil foi realizada pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) em 2023. O estudo, intitulado “Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil”, estima que, em 2022, foram gerados no país 1,9 milhão de toneladas de resíduos eletrônicos. Deste total,

Figura 1

apenas 42% foram coletados e tratados de forma adequada.

De acordo com o estudo, o Brasil é o 11º maior gerador de resíduos eletrônicos do mundo. A região Norte é a que apresenta a menor taxa de coleta de resíduos eletrônicos, com apenas 20%. O estudo também destaca que o descarte incorreto de resíduos eletrônicos é um problema crescente no Brasil. Entre 2020 e 2022, a quantidade de resíduos eletrônicos despejados irregularmente no país aumentou em 20%.

No Bairro do Tenoné, em Belém do Pará, o descarte incorreto de resíduos eletrônicos também é um problema recorrente. De acordo com uma pesquisa realizada pela Universidade Federal do Pará (UFPA) em 2022, foram encontrados resíduos eletrônicos

em 70% dos pontos de descarte irregular de resíduos sólidos no bairro.

De acordo com o relatório Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, publicado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) em 2023, o descarte incorreto de resíduos eletrônicos é um problema crescente no município de Belém do Pará. O relatório aponta que, entre 2020 e 2022, a quantidade de resíduos eletrônicos gerados no município aumentou em 20%, enquanto a coleta e o tratamento desses resíduos tiveram um aumento de apenas 10%.

O relatório também destaca que o descarte incorreto de resíduos eletrônicos pode causar uma série de problemas ambientais e de saúde pública. Os resíduos eletrônicos podem conter substâncias tóxicas, como chumbo, mercúrio e cádmio, que podem contaminar o solo, a água e o ar. Além disso, o descarte incorreto desses resíduos pode facilitar a proliferação de doenças.

Para reduzir o descarte incorreto de resíduos eletrônicos em Belém do Pará, o relatório recomenda uma série de ações, incluindo:

- A conscientização da população sobre os riscos do descarte incorreto de resíduos eletrônicos;
- O aumento da coleta seletiva de resíduos eletrônicos;
- O desenvolvimento de tecnologias para o tratamento adequado de resíduos eletrônicos;
- A regulamentação do comércio de resíduos eletrônicos.

É importante ressaltar que os dados apresentados no relatório do IPEA são apenas uma estimativa, pois não há dados oficiais sobre o descarte de resíduos eletrônicos no município de Belém do Pará.

### **3. OS PREJUÍZOS À SAÚDE E AO MEIO AMBIENTE**

Sabe-se que o processo de Descarte Ecológico e tratamento de resíduos possui a etapa de separação por tipos para receberem

a melhor destinação, assim, classificados como lixo eletrônico temos: **equipamentos eletrodomésticos** (como aspiradores, fogões, fornos de micro-ondas, fechaduras elétricas, batedeiras etc.), de **informática** (alto-falantes, monitores, mouses, webcams, teclados etc.) e de **telefonía** (interfones, smartphones, tablets, celulares, faxes etc.)

### 3.1 - ELEMENTOS QUÍMICOS PRESENTES NOS DIVERSOS EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS

Só para ilustrar, dentre os insumos necessários para a produção desses produtos eletrônicos, encontram-se os seguintes elementos químicos: Alumínio (Al), Selênio (Se), Sódio (Na), Silício (Si), Antimônio (Sb), Potássio (K), Cálcio (Ca), Ferro (Fe), Zinco (Zn), Cobre (Cu), Níquel (Ni), Magnésio (Mg), Arsênio (As), Chumbo (Pb), Cádmio (Cd) e Mercúrio (Hg).

Relacionamos a seguir alguns elementos químicos e onde poderemos encontrar esses elementos em equipamentos do nosso cotidiano e que nem percebemos sua presença nem os riscos à saúde:

Al – Alumínio – Está presente em condutores elétricos, tubo de raios catódicos de monitores de computadores, placas de circuito impresso, além de outros equipamentos.

As – Arsênio – É encontrado nos circuitos integrados de celulares e computadores.

Se – Selênio – Está presente nas placas de circuito impresso.

Hg – Mercúrio – É utilizado para a fabricação de televisores, computadores, monitores e lâmpadas fluorescentes.

Be – Berílio – É encontrado em computadores e celulares.

Cd – Cádmio – É usado em computadores, televisores e bateria de laptops.

Pb – Chumbo – Pode ser encontrado em computadores, celulares e televisores.

Apesar de ainda faltarem diversos outros, a lista é grande e, a partir disso, já podemos prever as diferentes formas de impacto que esses elementos são capazes de provocar.

### 3.2 - CONSEQUÊNCIAS PARA A SAÚDE E PARA O MEIO AMBIENTE

Apenas para exemplificar, o Arsênio, presente nos aparelhos celulares, se ingerido via água potável, é um risco potencial de câncer para a nossa pele, pulmão, bexiga e rins. Além disso, pode vir a causar doenças vasculares periféricas (estreitamento das artérias) e lesões dérmicas tanto hiperpigmentação (aumento na produção de melanina ou manchas na pele) quanto hipopigmentação (afecção causada por deficiência ou perda da pigmentação por melanina na epiderme, também conhecida como hipomelanose).

### 3.3 - OUTROS EXEMPLOS

Esses dados preocupam, já que a composição química do descarte é tóxica ao meio ambiente, e sua decomposição pode ser prejudicial ao planeta e à saúde humana e animal. Apenas para exemplificar, os cartuchos e toners de impressoras, por exemplo, quando descartados incorretamente liberam gás metano, que não só potencializa o efeito estufa, mas causa grandes problemas respiratórios, e é inflamável, podendo causar explosões. Além disso, a tinta que sobra nos cartuchos contamina o solo e o lençol freático, deixando o terreno estéril e a água imprópria para o consumo.

Como se trata de um assunto vasto, multidisciplinar e muito denso de ser abordado em tão pouco tempo, exibimos na **tabela 1** um resumo dos principais categorias de equipamentos eletrônicos, principais elementos químicos que os compõem, quais os problemas causados ao meio ambiente e quais as principais doenças causadas em pessoas ou animais, em caso de descarte irregular da maioria dos equipamentos eletro eletrônicos obsoletos descartados de forma irregular em lixo comum.

Nas páginas 13 e 14 apresentamos uma tabela completa, com os principais elementos químicos e as doenças causadas nos seres humanos quando expostos a esses elementos.





DESCARTE CONSCIENTE  
DE RESÍDUOS ELETRÔNICOS.

### 3.4 - TABELA DEMONSTRATIVA POR CATEGORIA DE EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS E DOENÇAS

Equipamento Eletrônico	Elementos Químicos	Problemas ambientais	Doenças em pessoas e animais
Eletrodomésticos	Chumbo, mercúrio, cádmio, prata, bismuto, arsênio, cromo, cobalto, níquel	Contaminação do solo, da água e do ar.	Danos ao sistema nervoso central, aos rins, aos ossos, ao sistema reprodutivo, ao sistema respiratório, à pele e aos olhos.
Eletrônicos de consumo	Chumbo, mercúrio, cádmio, prata, bismuto, arsênio, cromo, cobalto, níquel.	Contaminação do solo, da água e do ar.	Danos ao sistema nervoso central, aos rins, aos ossos, ao sistema reprodutivo, ao sistema respiratório, à pele e aos olhos.
Baterias	Chumbo, mercúrio, cádmio, lítio, níquel, cobalto.	Contaminação do solo, da água e do ar.	Danos ao sistema nervoso central, aos rins, aos ossos, ao sistema reprodutivo, ao sistema respiratório, à pele e aos olhos.
<b>PERIGO:</b> Queimar equipamentos compostos por hidrocarbonetos, como fios de cobre. Eles também atingem o ar, a água e o solo por meio de emissões de gases ácidos.			

Tabela 1.

## 4. ONDE DESCARTAR RESÍDUOS ELETRÔNICOS

Os resíduos eletrônicos devem ser descartados de forma adequada para evitar a contaminação do meio ambiente e, por consequência, danos à saúde humana. Em busca de parcerias e de empresas que já atuem com o trabalho de economia circular, produzindo equipamentos eletrônicos de olho na sustentabilidade socioambiental, encontramos algumas empresas imbuídas no

pensamento ecológico e com locais adequados para recolhimento de resíduos eletrônicos para futura reciclagem.

#### **4.1 - OPÇÕES PARA DESCARTE CORRETO DE RESÍDUOS ELETRÔNICOS**

Sugerimos aqui alguns locais e algumas opções para descartar resíduos eletrônicos.

#### **4.2 - PARQUE SHOPPING**

No próprio Parque Shopping há um local apropriado para o recolhimento de certos equipamentos eletrônicos, principalmente resíduos de médio e de grande porte. Quando se tratar de equipamentos de grande porte, você deverá entrar em contato com a Administração do Parque Shopping para que seja feito um planejamento para recolhimento desses resíduos eletrônicos.

#### **LOJAS DENTRO DO PARQUE SHOPPING**

##### **4.3 - MAGAZINE LUÍZA**

Dentro do Parque Shopping, a loja Magazine Luiza tem um local de coleta para pequenos volumes de resíduos eletrônicos (figura 2). Caso tenha aparelhos ou equipamentos de médio ou grande porte é necessário primeiro combinar com os colaboradores da empresa para o recolhimento em local específico.

Nas grande maioria das lojas Magazine Luiza há locais reservados especificamente para recebimento de resíduos eletrônicos para descarte correto.



Figura 2

##### **4.4 - SOL INFORMÁTICA**

A Sol Informática afirma que na maioria das suas lojas tem um espaço para recepção de resíduos eletrônicos e também para baterias. Visitamos a loja do Parque Shopping. No entanto, se

tiver equipamentos de médio ou grande porte, combine previamente com os colaboradores para ajustar a logística de recolhimento de seus equipamentos. Vide figura 3.



Figura 3

#### **4.5 - LOJA SAMSUNG**

Identificamos na maioria das lojas Samsung locais reservados para recebimento de resíduos eletrônicos para descarte correto. Basta levar seus resíduos eletrônicos até uma loja e entrega-lo para descarte correto.

#### **4.6 - LOJA DA OPERADORA VIVO**

Na loja da Vivo do Parque Shopping também há um espaço reservado para captar os resíduos eletrônicos para descarte consciente. Esses equipamentos serão encaminhados para empresas responsáveis por reciclagem. Caso tenha resíduos eletrônicos de médio ou grande porte, você deverá avisar previamente a um colaborador da empresa para eles encaminharem uma maneira de receber esses equipamentos.

#### **4.7 - LOJA DA OPERADORA TIM**

Encontramos também na loja da operadora TIM do Parque Shopping um local destinado para receber pequenos e médios resíduos eletrônicos para reenvio para a respectiva reciclagem. Vale a mesma recomendação quando se tratar de resíduos eletrônicos de médio ou grande porte.

#### **4.8 - LOJA DA OPERADORA CLARO**

Idem para a loja da operadora Claro do Parque Shopping. Também há um espaço reservado para receber pequenos resíduos eletrônicos para descarte.

#### **4.9 - EMPRESAS DE RECICLAGEM EM BELÉM**

A Prefeitura de Belém tem parceria com a empresa **Descarte Correto** e faz campanha mensal itinerante para recolhimento de resíduos eletrônicos. Um dos pontos é o Horto Municipal, na Rua

dos Mundurucus (campanha em setembro/2023). O ponto fixo de coleta de resíduos eletrônicos fica localizado na Avenida João Paulo II, nº 1134 entre Travessa Mariz e Barros (Estrela) e Travessa Mauriti, no bairro do Marco, em Belém.

E aqui na Escola Manoel Leite Carneiro, nos dias 6 e 7 de novembro de 2023, a empresa parceira **Descarte Correto** promove a ação de coleta de resíduos eletrônicos para enviar para reciclagem os resíduos eletrônicos de quaisquer tamanhos. Avise na sua comunidade, para seus vizinhos para organizarem e trazerem esses equipamentos eletrônicos que estejam parados em suas residências para descartar junto a empresa **Descarte Correto**. A natureza agradece.

## 5. BUSCA DE RESULTADOS

Como resultados deste projeto na comunidade do Bairro do Tenoné, nós, alunos da Universidade da Amazônia – Unama – Ser Educacional, buscamos:

- educar a comunidade de alunos da Escola Estadual de Ensino Médio Professor Manoel Leite Carneiro a identificar e diferenciar o que são resíduos eletrônicos;
- conscientizar a comunidade de alunos sobre os riscos à saúde humana e ao meio ambiente causados pelo descarte irregular de resíduos eletrônicos;
- incentivar a comunidade a descartar os resíduos eletrônicos de forma adequada e consciente;
- promover a coleta de resíduos eletrônicos no bairro do Tenoné;
- indicar postos de coleta e empresas parceiras na coleta de resíduos eletrônicos.
- convocar todos os alunos e colaboradores a serem agentes multiplicadores dessa conscientização em sua comunidade.

## TABELA DE DOENÇAS CAUSADAS POR ELEMENTOS QUÍMICOS PRESENTES EM EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS DESCARTADOS NO MEIO AMBIENTE

ELEMENTOS QUÍMICOS	PRODUTO ELETRÔNICO	EFEITOS QUANDO EXPOSTOS NO MEIO AMBIENTE
Alumínio (Al) 13 (número atômico)	Condutores elétricos, tubos de raios catódicos (CRT) monitores de computadores, placas de circuito impresso.	Anemia, intoxicação crônica, alterações neurocomportamentais.
Arsênio (As) 33	Placas de circuito impresso. Circuito integrado de celulares e computadores.	Danos ao sistema respiratório, cardiovascular, nervoso e hematopoiético (o tecido hematopoiético atua na produção dos elementos figurados do sangue); câncer de pulmão; e câncer linfático.
Bário (Ba) 56	Encontrado no painel frontal do CRT (tubo de raios catódicos).	Hipocalemia (baixa de potássio no sangue), taquicardia, hipotensão ou hipertensão; inchaço cerebral; fraqueza muscular e paralisia.
Berílio (Be) 4	É encontrado em computadores e celulares.	Câncer no pulmão.
Cádmio (Cd) 48	O cádmio é usado em computadores, televisores e bateria de laptops.	Descalcificação óssea; lesão renal; enfisema pulmonar; e câncer.
Chumbo (Pb) 82	O chumbo pode ser encontrado em computadores, celulares e televisores.	Distúrbios no sistema nervoso; redução da hemoglobina; prejuízos às funções psicomotoras e neuromusculares.
Cobalto (Co) 27	Baterias de íon-lítio (celulares).	Danos ao sistema respiratório e epitelial.

ELEMENTOS QUÍMICOS	PRODUTO ELETRÔNICO	EFEITOS QUANDO EXPOSTOS NO MEIO AMBIENTE
Cobre (Cu) 29	Computadores, celulares, tablets, smartphones e outros dispositivos móveis, além de televisores e refrigeradores.	Dano ao epitélio gastrointestinal; irritação das fossas nasais; cirrose hepática.
Lítio (Li) 3	Baterias de íons de Lítio: Smartphones, notebooks, tablets, smartwatches, drones, carros elétricos e muitos outros aparelhos eletrônicos.	Lesões crônicas por ser altamente inflamável. Em caso de explosões, causa queimaduras de primeiro, segundo e até de terceiro grau.
Manganês (Mn) 25	Pilhas, em combinação com outros elementos químicos.	Desordem neurológica permanente; dificuldade de caminhar; dores abdominais e vômitos; anemia; seborreia.
Mercúrio (Hg) 80	O mercúrio é utilizado para a fabricação de televisores, computadores, monitores e lâmpadas fluorescentes.	Danos ao cérebro, olhos, sistema digestório e cardiovascular; dores de cabeça; tosse; distúrbios neuropsiquiátricos; teratogênico (atrapalha o desenvolvimento do feto).
Níquel (Ni) 28	Baterias recarregáveis.	Dermatite; inflamação e câncer no pulmão.
Selênio (Se) 34	Placas de circuito impresso. Circuito integrado de celulares e computadores.	
Zinco (Zn) 30	Monitor de computador.	Fraqueza; febre; cólicas abdominais; náusea; vômito e diarreia. Intoxicação aguda (casos raros): mal estar, cansaço, ulcerações gástricas, lesão renal.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 451, de 11 de agosto de 2012. Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos. Diário Oficial da União, Brasília, 13 ago. 2012. Seção 1, p. 12.

FERREIRA, Thalita Geovana Cassiano. **Impactos dos Resíduos Eletrônicos no Meio Ambiente**. Disponível em: <<https://matanativa.com.br/impactos-dos-residuos-eletronicos-no-meio-ambiente/#:~:text=Por%20conterem%20metais%20pesados%20que,e%20contaminar%20as%20%C3%A1guas%20subterr%C3%A2neas.>>. Acesso em: 02. Out. 2023.

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. Brasília: IPEA, 2023.

MAGERA, Márcio. **Os caminhos do lixo: da obsolescência programada à logística reversa**. 2. ed. São Paulo: Grupo Átomo & Alínea, 2017. p.10 e 14.

Ministério do Meio Ambiente (MMA). Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília: MMA, 2014.

NOBRE, A. C. **Gestão de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos: uma abordagem ambiental**. São Paulo: Editora Blucher. 2016.

Pensamento Verde. **Brasil é o maior produtor de resíduo eletrônico**. 2018. Disponível em <https://www.pensamentoverde.com.br/reciclagem/brasil-e-o-maior-produtor-de-residuo-eletronico/> Acesso em 03. Out. 2023.

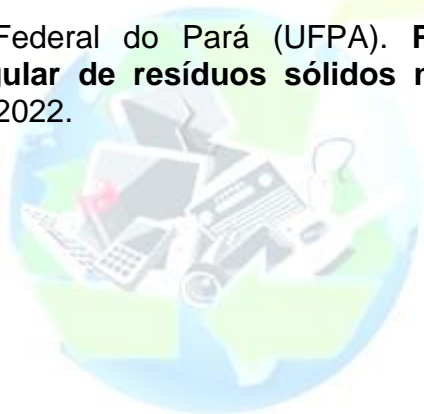
SILVA, J. R., de Araújo, A. M., & de Freitas, M. A. **Análise do descarte de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos no Brasil**. Revista Brasileira de Engenharia de Produção, 22(1), 1-12. 2022.



SILVA, J. S.; SANTOS, J. S.; ROCHA, A. M. F. **Caracterização dos resíduos eletrônicos em Belém, Pará.** Belém: UFPA, 2023.

SOUZA, Flávio Silva de. Filho, Sérgio Thode. **Obsolescência Programada: O que isso tem a ver com a sustentabilidade?** Portal Sustentabilidade. Disponível em: < <https://portalsustentabilidade.com/2023/08/17/obsolescencia-programada-o-que-isso-tem-a-ver-com-a-sustentabilidade/#:~:text=A%20obsolesc%C3%Aancia%20programada%20significa%20que,produtos%20para%20aumentar%20o%20consumo.>> Acesso em: 02. Out. 2023.

Universidade Federal do Pará (UFPA). **Pesquisa sobre o descarte irregular de resíduos sólidos no Bairro Tenoné.** Belém: UFPA, 2022.



DESCARTE CONSCIENTE  
DE RESÍDUOS ELETRÔNICOS.