



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUÁRIA E CONTABILIDADE**  
**DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO**  
**CURSO DE ADMINISTRAÇÃO**

**GUTHEMBERG ADRIANO DE SOUZA**

**O PROCESSO DE REAPROVEITAMENTO DE EQUIPAMENTOS  
ELETROELETRÔNICOS: O CASO DA EMPRESA MEGAZONE INFORMÁTICA**

**FORTALEZA**  
**2024**

GUTHEMBERG ADRIANO DE SOUZA

**O PROCESSO DE REAPROVEITAMENTO DE EQUIPAMENTOS  
ELETROELETRÔNICOS: UM ESTUDO DE CASO SOBRE A EMPRESA  
MEGAZONE INFORMÁTICA.**

Monografia apresentada ao curso de Administração do Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Administração.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Vicente Sales Melo.

**FORTALEZA**

**2024**

GUTHEMBERG ADRIANO DE SOUZA

O PROCESSO DE REAPROVEITAMENTO DE EQUIPAMENTOS  
ELETROELETRÔNICOS: UM ESTUDO DE CASO SOBRE A EMPRESA MEGAZONE  
INFORMÁTICA

Monografia apresentada ao curso de  
Administração do Departamento de  
Administração da Faculdade de Economia,  
Administração, Atuária e Contabilidade da  
Universidade Federal do Ceará, como requisito  
parcial para obtenção do título de Bacharel em  
Administração.

Aprovado em 08/08/2024.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Francisco Vicente Sales Melo (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Bruno Chaves Correia Lima  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dra. Luma Louise Sousa Lopes  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Dados de Catalogação na Publicação

Universidade Federal do Ceará

Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade.

---

V875n

Souza, Guthemberg Adriano.

O processo de reaproveitamento de equipamentos eletrônicos: Um estudo de caso sobre a empresa megazone informática. 2024.

Monografia (Graduação em Administração) - Universidade Federal do Ceará - Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Fortaleza, 2024.

Área de concentração: Reutilização de equipamentos eletrônicos.

Orientação: Prof. Dr. Francisco Vicente Sales Melo.

1. Resíduos eletrônicos. 2. Reutilização como gestão de resíduos eletrônicos. 3. Reutilização como solução sustentável. 4. Processo de reutilização de eletrônicos – Fortaleza (CE). I. Título.

CDD 372.21

---

## RESUMO

A globalização ocasionou o crescimento do comércio de eletroeletrônico de modo a impulsionar que grandes marcas de produtos tecnológicos passassem a desenvolver tecnologias mais avançadas. O lixo gerado pelo crescimento tecnológico tem impactos negativos na saúde pública e no meio ambiente. Assim, buscam-se alternativas viáveis para a gestão desses resíduos e para a conscientização da população. Este estudo objetiva analisar como funciona o processo de reutilização de eletrônicos feito pela Megazone informática. Para tanto, foi realizado um estudo de caso do tipo descritivo. No início da pesquisa, procurou ter uma compreensão de como funciona o método de decisão do proprietário para reutilização e recondicionamento dos produtos entrantes na loja. Foi possível observar que quase todos os equipamentos podem ser reaproveitados tanto em conserto quanto em reutilização de peças, sendo o descarte de outras partes, inicialmente, reduzido. Verificou-se que esse tipo de serviço prolonga a vida útil do equipamento, evitando o aumento excessivo de descartes. Conclui-se que essa atividade é relevante para redução do lixo eletrônico no meio ambiente. Por outro lado, só com a redução do consumo será possível gerar menor impacto ambiental. Esta pesquisa contribui com a literatura ao destacar aspectos do processo de reutilização de materiais que poderiam ter sido descartados após a apresentação de defeitos.

**Palavras-chave:** Resíduos eletrônicos; Reutilização; Meio ambiente; Gestão do lixo.

## ABSTRACT

Globalization has led to the growth of electronics trade, encouraging large brands of technological products to develop more advanced technologies. The waste generated by technological growth has negative impacts on public health and the environment. Thus, viable alternatives are sought for managing this waste and raising awareness among the population. This case study aims to analyze how the electronics reuse process carried out by Megazone informatics works. The methodology used was descriptive research with a qualitative approach. Furthermore, there was an understanding of how the owner's decision method works for reusing and reconditioning products entering the store. The results obtained in the research indicate that this market is growing and there is a large turnover of products, such as the entry of a significant number of smartphones, the removal of their parts and their subsequent sale. Furthermore, there are positive economic and environmental results, reducing what would otherwise be waste and transforming it into a regular product in good condition. It can be concluded that it is a promising business model to inspire new ventures.

**Keywords:** Electronic waste; Reuse; Environment; Waste management.

**LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 - Roteiro de entrevista.....	21
Quadro 2 - Dados da entrevista.....	23

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>7</b>
<b>1.1 Problema de pesquisa.....</b>	<b>9</b>
<b>1.2 Objetivos do trabalho.....</b>	<b>9</b>
<b>1.3 Justificativa da escolha do tema.....</b>	<b>9</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>10</b>
<b>2.1 Histórico da geração de resíduos eletrônicos.....</b>	<b>10</b>
<b>2.2 Conceitos relevantes.....</b>	<b>12</b>
<b>2.2.1 Resíduos eletrônicos.....</b>	<b>12</b>
<b>2.2.2 Reutilização.....</b>	<b>13</b>
<b>2.2.3 Upcycling.....</b>	<b>13</b>
<b>2.2.4 Reciclagem.....</b>	<b>14</b>
<b>2.3 Impactos decorrentes do descarte incorreto.....</b>	<b>14</b>
<b>2.3.1 Impactos ambientais.....</b>	<b>14</b>
<b>2.3.2 Impactos a saúde.....</b>	<b>15</b>
<b>2.4 Mecanismo de gestão.....</b>	<b>16</b>
<b>2.4.1 Reutilização como mecanismo de gestão dos resíduos eletrônicos.....</b>	<b>16</b>
<b>3 MÉTODO DE PESQUISA.....</b>	<b>18</b>
<b>3.1 Tipo de pesquisa.....</b>	<b>18</b>
<b>3.2 Local do estudo.....</b>	<b>18</b>
<b>3.3 Coleta de dados.....</b>	<b>18</b>
<b>3.4 Roteiro de entrevista.....</b>	<b>19</b>
<b>3.5 O processo.....</b>	<b>21</b>
<b>3.5.1 Entrada de produtos.....</b>	<b>21</b>
<b>3.5.2 Triagem de produtos.....</b>	<b>21</b>
<b>3.5.3 Processo de decisão.....</b>	<b>21</b>
<b>3.5.4 Pós testes.....</b>	<b>22</b>
<b>4 ANÁLISE E DISCUSSÕES.....</b>	<b>23</b>
<b>4.1 Dados coletados.....</b>	<b>23</b>
<b>4.2 Análise dos dados.....</b>	<b>24</b>
<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	<b>28</b>
<b>5.1 Limitações de pesquisa.....</b>	<b>28</b>
<b>5.2 Sugestões para pesquisas futuras.....</b>	<b>29</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>30</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O avanço da tecnologia desperta o desejo de consumo nas pessoas no sentido de adquirir um produto atualizado e com a melhor tecnologia possível o que gera o consumo desenfreado de produtos eletrônicos, fazendo assim com que a população gere uma quantidade exacerbada de resíduos eletrônicos frequentemente.

Os resíduos eletrônicos é a denominação para qualquer produto elétrico ou eletrônico que não funcione ou que não possua mais valor para seus donos. Os resíduos eletrônicos são provenientes de produtos que estão presentes no dia a dia da população brasileira advindos do avanço tecnológico e o do desenvolvimento de equipamentos especializados que são capazes de entregar resultados com acesso facilitado. Entretanto, esses produtos têm baixíssimo potencial degradável, tornando-se importante a busca de meios para reduzi-los (Panizzon; Reichert; Schneider, 2017).

Historicamente, há preocupações relacionadas aos impactos ambientais decorrentes da industrialização. Contudo, esses impactos tiveram uma maior notoriedade através da conferência sobre meio ambiente e desenvolvimento sustentável que ocorreu no Rio de Janeiro, em 1992, que tratou de questões ambientais e de consolidação do conceito de desenvolvimento sustentável para as nações (Graciolli, 2015).

A globalização ocasionou a produção de muitos equipamentos eletrônicos, como smartphones, tablets, notebooks, entre outros produtos (Blaskievicz *et al.*, 2021). Diante da corrida pela independência e precisão, a crescente inovação tecnológica e a diminuição da vida útil, que está associada com a redução do preço de venda, ocasionou a descontinuidade em um curto intervalo de tempo de muitos produtos pela própria população na busca por produtos melhores e status na sociedade (Franco; Lange, 2011).

O grande avanço da tecnologia em um contexto, principalmente, de globalização, possibilitou acreditar que futuramente a vida na terra seria mais limpa e livre de objetos desnecessários (Adeodato, 2007). No entanto, a realidade engloba a presença de grande acúmulo de lixo gerado pelo avanço tecnológico nos grandes centros urbanos, primordialmente, de lixo com metais pesados, como ferro, aço, cobre, entre outros, o que tende a causar poluição ambiental e visual.

As questões relacionadas à gestão de resíduos oriundos de equipamentos eletroeletrônicos têm recebido maior atenção nos últimos anos, visto que esses resíduos possuem características específicas e contêm elementos tóxicos. O descarte incorreto, pode poluir a natureza e contribuir para o desenvolvimento de doenças nos seres humanos, além de

causar impactos negativos ao ecossistema. O descarte incorreto de máquinas usadas para a realização de raio-x na cidade de Goiânia, foi um marco histórico brasileiro, que originou um dos maiores desastres de contaminação de pessoas por material radioativo no país, devido ao manuseio de máquinas ou equipamentos eletrônicos que continham materiais nocivos à saúde humana (Vieira, 2013).

Diante dos fatos, há uma preocupação com a destinação e o descarte de resíduos provenientes de produtos, sendo necessário buscar alternativas viáveis para redução desse lixo. Com a política nacional de resíduos sólidos (Lei Nº 12.305), que entrou em vigor no ano de 2010, menciona-se que como cada um dos setores, o setor público e o setor privado, realizará o gerenciamento de resíduos sólidos e resíduos eletrônicos. Entretanto, observa-se que ambos os setores têm implementado ações voltadas para reciclagem e a gestão dos aterros sanitários na busca de minimizar os impactos ao meio ambiente do descarte incorreto de resíduos eletrônicos (Blaskievicz *et al.*, 2021).

Segundo Reis (2013), os resíduos eletrônicos estão sendo vistos como vilões para esta e para a próxima geração devido ao grande consumo das novas tecnologias somado a ineficiência ou inexistência de políticas voltadas para uma gestão consciente. Os resíduos eletrônicos são todos aqueles resíduos resultantes da obsolescência de equipamentos eletroeletrônicos que chegaram ao final do seu ciclo de vida (Reis, 2013).

Nota-se que o descarte inadequado de equipamentos tem acarretado preocupações, mas ainda não há soluções eficientes (Silva *et al.*, 2014). O Brasil destaca o desenvolvimento sustentável e a reciclagem como sendo fatores cruciais para a diminuição de resíduos assim como a necessidade de preservação do meio ambiente, como a preservação dos lençóis freáticos e a vida na natureza. É notória a existência da ineficiência em relação ao manuseio correto de resíduos eletrônico, visto que existem poucas empresas que recebem material proveniente destes resíduos além do fato de muitas delas fazerem apenas o processo de separação e em seguida o envio para organizações especializadas na reciclagem dos produtos.

De acordo com Silva *et al.* (2014), até o ano de 2014, cerca de 50 milhões de toneladas de resíduos eletrônicos eram jogados fora todo ano, sendo o Brasil um dos países emergentes que mais descarta dispositivos eletrônicos, como celulares, tvs, impressores, entre outros produtos, por pessoa no mundo.

Um dos motivos para o aumento da emissão de resíduos eletrônicos é o consumismo gerado pelo crescimento da indústria de materiais eletroeletrônicos que, com o intuito de atender à necessidade dos consumidores ou de criar uma nova necessidade, torna aparelhos em boas condições em aparelhos obsoletos e assim o resíduo eletrônico é gerado (Sobrinho *et al.*,

2019).

### **1.1 Problema de pesquisa**

Como funciona o processo de reutilização de produtos eletrônicos defeituosos?

### **1.2 Objetivos do trabalho**

- **Objetivo geral:** Analisar como funciona o processo de reutilização de eletrônicos feito pela Megazone informática.

- **Objetivos específicos:**

1. Identificar os processos de decisão usados para a reutilização de eletrônicos e suas peças.
2. Analisar os objetivos econômicos e ambientais pela prática da atividade da reutilização.
3. Propor estratégias que melhorem esta prática no mercado.

### **1.3 Justificativa da escolha do tema**

A escolha do tema ocorreu através da necessidade de alinhar aspectos relacionados a sustentabilidade assim como da relevância de uma gestão de resíduos eletrônicos eficaz, já que a escassez dessa gestão tem ocasionado impactos negativos para o meio ambiente e para a saúde da população. A popularização dos smartphones e o crescimento de sua produção no decorrer dos anos tem gerados grandes problemas. No ano de 2023, de acordo com a pesquisa realizada pela Fundação Getúlio Vargas há, no Brasil, cerca de 480 milhões de aparelho eletrônicos. Isso tem gerado grandes acúmulos de resíduos e a sua administração incorreta pode causar danos para o planeta em termos ambientais como também são nocivos para a saúde humana, pois esses produtos carregam consigo diversas substâncias tóxicas na sua composição. Diante disso, é cabível um estudo de caso sobre reutilização de eletrônicos, visto que a reutilização destes produtos tem diversos benefícios, como prolongamento da vida útil dos produtos, redução de resíduos eletrônicos, diminuição do impacto ambiental e realização da inclusão social por meio da tecnologia para as camadas mais baixas da população. A reutilização envolve a recuperação e reutilização de produtos, peças e seus componentes que viriam a ser descartados. O presente trabalho também beneficia a camada mais baixa da população devido às restrições orçamentárias vivenciadas por elas, já que também tem como foco os valores de comercialização. Os produtos utilizados funcionam como válvula de escape para as pessoas que buscam uma tecnologia atual com preços acessíveis e de qualidade. Portanto, o estudo do tema não se resume apenas sobre a sustentabilidade, mas também sobre a inclusão social e econômica

das pessoas mais vulneráveis na sociedade atual. As estratégias implantadas pela Megazone informática são de grande importância na sociedade, visto que exemplificam de forma sustentável a gestão consciente do resíduo eletrônico, contribuindo para conservação do meio ambiente e para a oportunidade de acesso à tecnologia por mais pessoas.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção trata sobre o referencial teórico baseado em estudos já feitos em relação a reutilização de lixo eletrônico e sobre a grande quantidade desse resíduo e seus impactos.

### 2.1 Histórico da geração de resíduos eletrônicos

De acordo com Gerbase e Oliveira (2012), inicialmente, o acúmulo de lixo eletrônico não era um problema, mas devido a grande produção e a falta de gestão, tornou-se uma questão preocupante para a população mundial, visto que a geração e o acúmulo de lixo podem acarretar diversos problemas referentes a saúde, meio ambiente e poluição visual.

A gestão de resíduos e suas alternativas para sua diminuição vem ganhando enfoque e força na governança a nível mundial. Práticas como reciclagem e reutilização ganham muita força para serem realizadas em grande escala como método de gestão do lixo. De acordo com Forti, vice-reitora da Universidade das Nações Unidas, no último relatório disponibilizado pela universidade, no ano de 2016, a quantidade de resíduos eletrônicos gerado no ano de 2016 foi de cerca de 44 milhões de toneladas, estimando chegar a 50 milhões de toneladas até o ano de 2020. Baldé *et al.* (2017) mencionam que os países que tem maior distribuição de renda, são também os países que mais geram resíduos eletrônicos, usando como exemplo as nações europeias que produzem cerca de 16kg por habitante e as nações africanas produzem somente 2kg por habitante. O país com maior produção de lixo eletrônico e de sucatas no mundo, com acúmulo anual de cerca de 3 milhões de toneladas, é o Estados Unidos da América (Gerbase; Oliveira, 2012).

No Brasil, os resíduos sólidos urbanos crescem ano a ano. O aumento de resíduos foi contínuo entre os anos de 2010 a 2019, dando um salto de 66,7 milhões de toneladas para 79,1 milhões de toneladas no Brasil, mesmo com a criação da Lei 12.305, de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Pires, 2021). Em meio aos resíduos sólidos urbanos são encontrados, também, os resíduos eletrônicos que são descartados como lixo comum. Os equipamentos eletrônicos têm sua vida útil mais curta devido ao avanço tecnológico, a obsolescência programada e o consumismo (Schneider *et al.*, 2020).

O Brasil enquanto país da América Latina, em 2019, ocupou o primeiro lugar em produção de resíduos eletrônicos, tendo um resultado aproximado de 10 kg de lixo produzido por indivíduo (Silva *et al.*, 2023). A maior parte dos resíduos eletrônicos não tem nenhum tipo de tratamento, tendo seu descarte incorreto e chegando aos lixões, que são os principais depósitos destes resíduos no Brasil (Silva *et al.*, 2023).

Fones de ouvidos, baterias, pilhas, celulares, eletrodomésticos são exemplos de produtos eletrônicos que quando quebram ou param de funcionar e não são recondicionados viram lixo eletrônico. De acordo com Tokarnia (2021), o Brasil é o quinto maior gerador de lixo eletrônico no mundo.

Os materiais eletrônicos são muito utilizados no cotidiano da população brasileira. Atualmente, muitas atividades do dia a dia são realizadas via equipamentos eletroeletrônicos, como a comunicação que ocorre por intermédio de aplicativos em smartphone ou tablet, os pagamentos que são realizados nos aplicativos dos bancos de forma virtual, entre outros atos diárioss.

A popularização destes objetos, tornou-se uma necessidade, já que é usado não apenas para uso pessoal, mas também como ferramenta de trabalho. Algumas pessoas acompanham as tendências e atualizações do mercado eletrônico. Diante disso, muitas empresas buscam, frequentemente, atualizar seus artigos eletrônicos para fazer com que a população consuma mais seus produtos mesmo sem necessidade nenhuma de comprar um produto mais atual.

Oliveira *et al.* (2021) afirma que cada vez mais os aparelhos estão presentes na vida da população, a crescente busca diária por tecnologias mais sofisticadas faz com o que os aparelhos em bons estados sejam descartados mais rapidamente, sendo trocado em um curto intervalo de tempo, ocasionando problemas ambientais. De acordo com a Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL), no ano de 2007, já havia cerca de 100 milhões de telefones móveis circulavam no território nacional. Já no ano de 2023, estudos feitos pela Fundação Getúlio Vargas mostrou que o crescimento de smartphones em uso no país quase triplicou, dando um salto para 258 milhões de unidades até o ano de 2023 (FGV, 2024).

A ânsia da população por tecnologias melhores e pela busca de um status que o telefone, tablet, entre outros produtos proporciona, faz com que o consumo de eletrônico aumente cada vez mais e consequentemente os seus resíduos aumentam na mesma proporção. Silva *et al.* (2015) inferem que o tipo de equipamento mais encontrado no Brasil são os aparelhos eletrônicos móveis, como celulares, notebooks, entre outros produtos.

Em relação ao comportamento social, percebe-se que ter um aparelho moderno com a tecnologia mais atual é um objetivo comum dos brasileiros (Silva *et al.*, 2015). À medida que

o avanço tecnológico ocorre, o consumismo aumenta e gera a preocupação com a destinação final dos resíduos resultante dos produtos eletrônicos que traz sérios problemas ambientais (SILVA et al, 2023). As práticas que intensificam os impactos negativos ao meio ambiente e à saúde são impulsionadas na mesma proporção do avanço tecnológico (Souza; Santos, 2022).

Franco e Lange (2011) afirmam que o avanço tecnológico, acompanhado da baixa nos preços e da diminuição da vida útil de muitos equipamentos, faz com que os produtos sejam descartados mais rapidamente, contribuindo para a geração de lixo. O descarte muitas vezes ocorre de forma incorreta por serem um conjunto de resíduos de rápido crescimento o que faz aumentar o seu consumo na mesma, causando a redução do seu ciclo de vida e sua obsolescência mais rápida (Panizzon; Reichert; Schneider, 2017).

Métodos como de logística reversa, de reutilização e de reciclagem são processos que ganharam bastante atenção, principalmente em relação aos resíduos, dando uma maior viabilidade para gestão e diminuição do lixo eletrônico. Silva *et al.* (2014) ressaltam que aparelhos eletrônicos em boas condições de uso ou em condições adequadas para reutilização, mesmo que obsoletos, poderiam ser doados para instituições carentes para introdução de tecnologia dentro da instituição. As peças de aparelhos que não valem mais a pena ser consertados poderiam ser utilizados em cursos que realizam testes em eletrônicos e aulas experimentais ou até mesmo virar arte (Silva *et al.*, 2014).

## 2.2 Conceitos relevantes

Nesta seção serão abordados conceitos relevantes acerca da problemática exposta.

### 2.2.1 Resíduos eletrônicos

Segundo Tokarnia (2021), os resíduos eletrônicos é todo produto elétrico ou eletrônico que é descartado pela sua falta de utilidade, sendo exemplos: carregadores, fones, geladeiras, freezer. Resíduos eletrônicos é uma nomenclatura utilizada para denotar o que seria lixo eletrônico. O lixo eletrônico é uma categoria de resíduo sólido que pode ser encontrado nas cidades e tratado como lixo comum.

De acordo com Ferreira, Silva e Galdino (2009), os resíduos eletrônicos é todo e qualquer resíduo tecnológico gerado por aparelhos eletrônicos ou eletrodomésticos e todo material de sua composição, incluindo os acumuladores de energia, como pilhas, baterias e produtos magnetizados que estejam quebrados ou sem uso efetivo.

Para Zanta, Oliveira e Queiroz (2016), os resíduos eletrônicos também conhecido como RTI (Resíduo de Tecnologia da Informação) são produtos, como máquinas, telefones,

impressoras e copiadoras que já passaram da sua vida útil que ao gerar grande volume e se, ocasionalmente, for manejado de forma incorreta pode ocasionar grandes impactos ao meio ambiente e a saúde.

Resíduos eletrônicos, para Bortoli e Castaman (2020), é todo objeto inutilizado ou com algum defeito, como torradeiras, smartphones, geladeiras e laptops que são acompanhados por cabos elétricos, baterias ou plugues que podem ser gerados por residências, empresas ou governo.

### **2.2.2 Reutilização**

A reutilização consiste na utilização de um objeto, como uma embalagem ou uma peça que esteja funcionando perfeitamente em um contexto diferente ou não do original (Bortoli; Castaman, 2020). Brasileiro e Mattos (2015) caracterizam a reutilização como uso de componentes em perfeito estado para sua função original ou mesmo para uma função diferente da original.

Para Moura *et al.* (2020) a reutilização consiste em aproveitar o produto usado uma ou mais vezes para alguma atividade humana, suprindo a necessidades de outros benefícios. A utilização de um produto já usado para sua função original ou até mesmo para funções diferentes, caracteriza-se como reutilização (Moura *et al.*, 2020).

### **2.2.3 Upcycling**

Um conceito bastante recente é de *upcycling*, que tem como característica a reutilização de produtos, sem reciclar ou gastar qualquer tipo de energia para transformá-los em um novo item. O *upcycling* pode ser entendido como uma alternativa de reutilização de determinado produto que seria descartado, gerando um novo significado e lhe dando um maior valor, sem processos químicos ou de caráter reciclado (Salgueiro; Lima, 2021).

Segundo Salgueiro e Lima (2021), o *upcycling* pode ser entendido como a reutilização de resíduos ou materiais que não tem mais o uso efetivo ou estão obsoletos para gerar um novo produto de maior qualidade ou maior valor agregado.

Desse modo, é notório que *upcycling* é uma forma de reutilização, não convencional, como retirar a bateria de um *smartphone* e colocar em outro *smartphone*. Este processo é o de reutilização tradicional, o *upcycling* é um processo de reutilização e transformação, sem métodos químicos que usa materiais para produzir um novo produto com um valor agregado maior, como tapetes de couros.

#### **2.2.4 Reciclagem**

A reciclagem é um dos mecanismos bastante eficiente para diminuição de resíduos no meio ambiente, para geração de novos empregos e para a gestão de resíduos sólidos no país. Para Forlin e Faria (2002), a reciclagem é a transformação via mecânica objetos descartados em novas matérias ou produtos.

De acordo com Santos, Agnelli e Manrich (2004), a reciclagem constitui-se de aproveitamento de materiais descartados modificando-os para serem transformados em outros materiais. A reciclagem é um dos principais focos das políticas para redução de resíduos no mundo (Santos; Agnelli; Manrich, 2004).

A reciclagem atua em conjunto com produtores e receptores, ou seja, a reciclagem requer uma conscientização dos consumidores com a separação do lixo sólido dentro de suas casas para que assim possam ajudar os receptores no seu trabalho, tornando importante também quem produz e não só quem recolhe (Castanho; Spers; Farah, 2006). Arruda *et al.* (2018) afirmam que a reciclagem é um instrumento de gestão colaborativo e participativo que abrange os aspectos sociais, econômicos e ambientais que demanda um investimento temporal para a separação do lixo pelo consumidor.

Assim, nota-se que um dos principais problemas, hoje, encontrados nas grandes cidades é a destinação do resíduo sólido produzido pela população. Nesse contexto, Marçal (2007) afirma que a reciclagem de materiais está entre as principais soluções para manuseio e destinação do lixo. A reciclagem é uma solução viável para gestão do resíduo, pois apresenta diversos benefícios para a população e o meio ambiente apesar de em muitos casos ser um processo mais caro (Marçal, 2007).

### **2.3 Impactos decorrentes do descarte incorreto**

Nesta seção, será abordado sobre os impactos que podem decorrer através de práticas incorretas no descarte do resíduo eletrônico.

#### **2.3.1 Impactos ambientais**

O descarte incorreto de qualquer resíduo causa impactos ambientais recorrentes no mundo, sendo exemplos o descarte de plásticos no mar, de resíduos sólidos nas cidades, entre outros tipos de resíduo. O resíduo eletrônico quando descartado de forma correta, em postos de coletas, pode ser reaproveitado ou reciclado, diminuindo a quantidade na natureza. Entretanto, o descarte, na maioria das vezes, ocorre de maneira inadequada.

O descarte incorreto de produtos eletrônicos é um dos maiores causadores de poluição

ambiental, já que quando estes produtos são descartados como lixo comum chegam a aterros sanitários ou lixões e a partir disso os metais pesados da sua composição são liberados e acabam poluindo o solo (Oliveira *et al.*, 2021).

Os resíduos eletrônicos são compostos por placas, circuitos, cabos, baterias, entre outros materiais que carregam metais pesados em sua composição, que podem ser reciclados e recuperados, alavancando uma economia. Todavia, grande parte da população não tem a devida educação sobre e quando descartar este tipo de produto e essa questão induz ao descarte desse tipo de resíduo em lixo comum. Segundo Avelar (2022), somente 3% de todo lixo da América Latina é descartado corretamente, respeitando o meio ambiente. O aumento com descarte incorreto de resíduo eletrônico foi de 49% entre os anos 2010 a 2019, sendo o Brasil o quinto maior produtor mundial de resíduo eletrônico, tendo descartado cerca de 2 milhões de toneladas no mesmo período.

Vieira e Silva (2021) afirma que os resíduos eletrônicos, quando descartados incorretamente, infiltram e contaminam águas subterrâneas e superficiais, bem como os seres vivos presentes com metais pesados e altamente tóxicos. A fauna, a flora e todo seu entorno são prejudicadas por intermédio dessa prática de descarte incorreto de resíduo eletrônico.

### **2.3.2 *Impactos a saúde***

Um impacto bastante negativo pelo descarte e acúmulo de lixo eletrônico é que além de ser prejudicial para o meio ambiente, estes atos também podem ser prejudiciais à saúde humana. De acordo com Franco e Lange (2011), as placas de circuito contidas nos objetos eletrônicos contêm metais pesados, como chumbo, mercúrio e cádmio. Estes metais podem ser prejudiciais à saúde humana quando acumulados em nossos corpos, podendo causar problemas respiratórios e no sistema digestório.

A saúde humana também é negativamente atingida pelo descarte incorreto de resíduos eletrônicos, ao absorver um dos elementos tóxicos, como arsênio, chumbo, alumínio e cádmio, pode sofrer alterações no funcionamento do seu organismo, podendo obter doenças neurológicas e respiratórias (Ferreira, 2022).

Além disso, Ferreira (2022) afirma que a contaminação pode ocorrer por via respiratória, cutânea e por ingestão, mas a distribuição pelo organismo e os efeitos que podem ocorrer dependerá das propriedades dos elementos contaminantes.

Na indústria, vários metais pesados são usados para fabricação de baterias, circuitos, acumuladores, baterias automotivas, entre outros produtos, por serem elementos químicos, eles não se decompõem na natureza, nem podem ser eliminados em estações de

incineração ou de tratamento de esgoto. Uma grande preocupação dos pesquisadores é o potencial de contaminar o meio ambiente e se infiltrar na cadeia alimentar, posteriormente contaminando o ser humano (Richter, *et al.* 2022).

O acumulo destes metais, no fígado, no rim e no cérebro, pode causar doenças devastadoras, principalmente, em crianças. Ferreira, Silva e Galdino (2016) afirmam que na composição destes produtos, se usa mais de mil componentes químicos, muitos deles tóxicos a saúde humana, podendo causar cânceres, abortos espontâneos, asmas entre outras doenças na população que manipula e participa da sua fabricação, como nas comunidades que estão ao redor das fábricas e nos locais em que o lixo eletrônico é muitas vezes queimados.

## 2.4 Mecanismo de gestão

Nesta seção serão elencados os mecanismos de gestão que são eficientes para gerir de forma correta o resíduo eletrônico.

### 2.4.1 Reutilização como mecanismo de gestão dos resíduos eletrônicos

A reutilização já é bastante utilizada para gestão de diversos resíduos, sendo um exemplo a reutilização de roupas. Em relação aos objetos eletrônicos, a reutilização também já é aderida, porém essa prática é pouco conhecida pela população brasileira e com isso não tem tanta força neste meio.

De acordo com Castaman e Bortoli (2020), a produção de resíduo eletrônico pode chegar a 120 milhões de toneladas por ano até 2050 e isso sucede pela obsolescência pré-estabelecida pelo fabricante e pelo consumo desenfreado da população pela busca de status ou de tecnologias mais atuais. Desta forma, com somente cerca de 20% destes resíduos sendo reciclados, a reutilização seria uma alternativa eficaz para o aproveitamento de grande parte destes produtos.

A reutilização dos produtos eletrônicos funciona como mecanismo para gestão de forma consciente destes produtos, que muitas vezes está em bom estado, mas acaba sendo descartado. A reutilização é um passo muito importante para barrar o consumismo desenfreado que pode ocorrer através da utilização do produto por mais tempo e da realização da inclusão digital de pessoas que economicamente não têm acesso a estes produtos. A reutilização é uma solução para diminuir o resíduo eletrônico no país, sendo um atalho para a inclusão digital (Ferreira; Silva; Galdino, 2016).

O Governo Federal do Brasil é um exemplo que conta com quatro centros de recondicionamento de computadores para que possam ser consertados e doados a comunidades que necessitam de inclusão tecnológica. A reutilização é uma das maneiras utilizadas pelos

países mais ricos, tanto para gestão de seus resíduos, quanto para destinar de forma consciente os produtos para a realização da inclusão digital de países pobres.

Para a área de robótica e educação ambiental, a reutilização de resíduos eletrônicos também é uma alternativa viável para conscientizar parte da população sobre a reutilização e gestão do resíduo eletrônico. A proposta de muito pesquisadores, como Barros e Lins (2017), é de realizar atividades de construção de robôs de baixo custo mediante a reutilização de grande parte das peças dos resíduos eletrônicos, sendo também um mecanismo para inibir o descarte incorreto do resíduo eletrônico no meio do lixo comum.

A necessidade de alternativas didáticas e relevantes para a gestão e reutilização dos resíduos é notória. De acordo com Marques *et al.* (2017), o uso da reutilização na produção de arte como atividade didática para inclusão de alunos seria um meio de diminuir os resíduos eletrônicos no meio ambiente.

A reutilização carrega diversos benefícios para a população e para o meio ambiente. Segundo Franco e Lange (2011), muitos países asiáticos e africanos realizaram a importação de resíduos eletrônico com intuito de reutilizá-lo para inclusão digital ou até mesmo extrair metais dele. No Brasil, muitos pesquisadores aplicam a reutilização como forma didática. Diante disso, Blaskievicz, Soares e Mascaro (2021) destacam que em suas pesquisas são utilizados resíduos eletrônicos para gerar novos materiais robustos de baixo custo.

### **3 MÉTODO DA PESQUISA**

No presente estudo de caso sobre a loja Megazone informática foi realizada uma pesquisa descritiva de abordagem qualitativa, visando observar compreender a importância da reutilização de eletrônicos para a diminuição dos resíduos eletrônicos e possibilitar um maior acesso à tecnologia para pessoas de menor poder aquisitivo.

A escolha desta abordagem ocorreu pela necessidade de explorar e detalhar o fluxo de entrada de saída de materiais danificados aptos para uso. Foram abordados alguns aspectos relevantes, como reutilização, custo dos produtos, preços de comercialização e tipo de cliente. Em relação às pessoas foram analisados aspectos como as motivações, as aspirações e os processos de decisão para compra de produtos.

#### **3.1 Tipo de pesquisa**

Este estudo teve como base a pesquisa descritiva, que nos ajudou a absorver e redigir como funciona o processo de reutilização de artigos eletrônicos aptos a uso que seriam descartados pelos usuários. Nos mostrou também a importância do ramo de atividade da loja para as pessoas e para o meio ambiente. As pesquisas em artigos, livros e outros trabalhos acadêmicos foram utilizados como base de pensamento e desenvolvimento do trabalho para fomentar a temática abordada com os dados recolhidos da loja e os pensamentos dos autores relevantes para comunidade científica, produziu-se um trabalho voltado para entendimento e compreensão do leitor.

#### **3.2 Local do estudo**

O presente estudo foi realizado em uma loja de eletroeletrônicos, localizada em Fortaleza, capital do Ceará, no bairro jóquei clube. Esta loja dispõe de venda de produtos, novos, usados e recondicionados além de oferecer assistência técnica em geral para aparelhos telefônicos, tablets e notebooks.

#### **3.3 Coleta de dados**

Para a coleta de dados, com caráter descritivo, foi realizada uma investigação visual da loja durante três meses consecutivos através de visitas semanais, englobando o período de fevereiro de 2024 até abril de 2024. Neste intervalo, foi observado o funcionamento do trabalho e como são realizados as compras e o repasse dos produtos.

No caso apresentado, observa-se que além do repasse de produtos, tem-se o repasse de peças retiradas de produtos defeituosos para atender o mercado, sendo que as peças reutilizadas

estão em bom estado de conservação e são repassadas a baixo custo.

### 3.4 Roteiro de entrevista

Para Yin (2001), o estudo de caso único tem como base uma pesquisa relacionada a uma composição única de um evento, uma entidade ou um plano administrativo realizado em qualquer órgão. Nesse sentido, o estudo de caso único consiste em uma investigação criteriosamente delimitada, explorada e bem definida de acordo com o tema e o cotidiano da pessoa ou estabelecimento. De acordo com Melo (2013) e Moraes (2022), o estudo de caso único permite uma análise detalhada e com maior profundidade, permitindo observações sobre o dinamismo e a exploração qualitativa do fenômeno estudado.

Diante disso, foram realizadas diversas visitas à loja Megazone informática para compreender o dinamismo da empresa, como funciona o dia a dia, o trabalho de análise e de compra e venda de produtos. Através das visitas foi executada uma investigação minuciosa juntamente com o proprietário da loja, sendo feita uma exploração, de forma palpável, acerca de toda a loja, buscando observar os produtos já existentes e realizando perguntas para saber o que é usado, como é usado e por que ainda está na loja.

Além disso, foram observados momentos de compra e venda de peças e produtos recondicionados. Este acompanhamento possibilitou compreender e observar as particularidades diárias dentro do estabelecimento e como realmente funciona o trabalho do proprietário, permitindo produzir o questionário que foi utilizado como base para a coleta de informações necessárias para a pesquisa.

O roteiro teve como base seis tópicos, sendo eles:

- Entrada de produtos;
- Frequência de aproveitamento de peças;
- Frequência de reutilização total do produto;
- Frequência de vendas;
- Valores praticados;
- Perfil dos clientes.

Os elementos citados acima possibilitam adentrar no processo realizado pela loja, obtendo informações concretas e mais específicas que não seriam coletadas apenas com a observação. Ademais, a análise ajudou a compreender a cadeia de processos utilizada na loja, desde a entrada do produto para reutilização ou retirada de peças até a sua venda ao consumidor final. Assim, as informações coletadas serviram como base para incrementar a pesquisa e tornar

viável o trabalho.

O Quadro 1 apresenta o roteiro utilizado para realizar a entrevista com o proprietário que é o único responsável à frente do negócio em questão. A entrevista também teve partes informais com questões que surgiram ao longo da entrevista, tendo sempre o cuidado de manter o roteiro.

Foi feita uma entrevista única, com o proprietário e único a frente do negócio, visto que era o único que poderia passar informações reais e concretas para enriquecer de forma positiva o trabalho. Diante da entrevista, buscou-se explorar ao máximo todo o processo e todo conhecimento do profissional, para se ter noção de como era realizado o trabalho do mesmo.

**Quadro 1 - Roteiro de entrevista**

<b>1</b>	<b>Frequência de entrada de produtos</b>
1.1	Quantidade de entrada média mensal de produtos?
1.2	Qual a quantidade em média mensal que economicamente é viável reaproveitar?
1.3	Qual a quantidade em média mensal de produtos que não seja viável reaproveitar?
<b>2</b>	<b>Frequência de peças</b>
2.1	Qual a porcentagem de aproveitamento de peças em média em um produto?
2.2	Em um smartphone, quais as principais peças a serem aproveitadas?
2.3	Em notebooks, quais as principais peças que podem ser aproveitadas?
2.4	As peças com defeitos ou quebradas, são jogadas fora?
<b>3</b>	<b>Frequência de reutilização</b>
3.1	Em média mensal, pode se reaproveitar quantos produtos?
3.2	Em média mensal, quantos smartphones se montam com as peças reaproveitadas?
3.3	Notebooks são reaproveitados quantos em média mensal?
<b>4</b>	<b>Frequência de vendas</b>
4.1	Qual a frequência da procura pelos produtos reaproveitados?
4.2	Quantidade de venda de smartphones e notebooks em média?
4.3	A procura por estes produtos, como funcionava e como está atualmente?
4.4	Onde se anuncia os produtos e contém todas as especificações?
<b>5</b>	<b>Valores médio</b>
5.1	Valor de venda médio de smartphone em relação a produtos seminovos?
5.2	Valor de venda médio de smartphone em relação a produtos novos?
5.3	Valor de venda médio de notebooks em relação a produtos seminovos?
5.4	Valor de venda médio de notebooks em relação a produtos novos?
<b>6</b>	<b>Clientes</b>
6.1	O seu nicho de clientes para estes produtos, como podem ser caracterizados?
6.2	Os clientes que buscam normalmente o que?
6.3	Os valores pagos pelos mesmos, se enquadram no que procuram?

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

### 3.5 O processo

Nesta seção será descrito como se realiza o processo dentro da loja.

#### 3.5.1 Entrada de produtos

A loja estudada dispõe da compra e venda de produtos e também do serviço de assistência técnica em geral, como já mencionado. Neste caso, o proprietário compra muitos produtos em mau funcionamento ou sem nenhum funcionamento. Além da compra, ele também recebe produtos com essas especificações em desconto em serviço ou até mesmo no pagamento por completo do serviço prestado. Desta forma, há duas vias de entrada de produtos que são a compra e o recebimento de produtos em desconto ou pagamento total de serviços.

#### 3.5.2 Triagem de produtos

A realização da triagem de produtos é feita pelo proprietário da loja. O processo de decisão usado pelo mesmo requer testes esta atividade. Neste caso, ele recebe ou compra o produto realizando uma entrevista para ter noção de com qual defeito o mesmo está. Pergunta como:

- Qual o defeito o senhor (a) identifica?
- Ele está ligando normalmente?
- Levou quedas recentemente?

Após isso, faz-se o processo de assistência técnica que funciona com a abertura do produto, observa-se o funcionamento das peças, as conexões e a busca para identificar onde está o problema. A partir disso tem o processo de decisão se reutilizará o produto como todo ou somente a comercialização das peças separadamente.

#### 3.5.3 Processo de decisão

Para o processo de decisão, o proprietário a partir da identificação do problema ou da peças defeituosa, calcula-se o custo para reparo ou reposição. Ele menciona que normalmente se comercializa um produto por completo reutilizado das marcas Samsung, Apple e Xiaomi. Mesmo com o custo um pouco mais elevado de reparo e de peças, ele fala que a comercialização é de forma mais rápida e consegue um retorno aparentemente bom, como

menciona no trecho da entrevista “recebi um Iphone 11 pro max como pagamento no concerto de um iphone 15 pro max. O iphone 11 pro max estava com defeito no conector de carga, na bateria e no face ID. O custo do meu trabalho no iphone 15 pro max foi de mais ou menos 1000 reais, o custo de reparo do iphone 11 pro max ficou em torno de 600 reais. Conseguí vende-lo por 2210 reais. Abaixo do valor de mercado na época que era de 2800 usado e no mesmo dia que anunciei.” Neste caso, o valor do concerto o produto levando em consideração a troca das peças com defeito e o trabalho de mão de obra dele o valor foi elevado, mas como recebeu o produto de forma barata, consegui lucrar bem mais do que havia se planejado, pois a troca do conector e a manutenção do face ID, ele obteve pelos produtos que já tinha na loja, somente a troca da bateria que foi um custo de produto novo.

### ***3.5.4 Pós testes***

A partir do processo de assistência técnica feito, há a separação dos produtos que serão desmontadas e retiradas as peças e dos produtos que serão reutilizados por completo. Após isso, há retirada de peças dos produtos para saber se são compatíveis com os produtos que serão reutilizados por completo, para que já seja realizada a troca das peças e comercializados o mais rápido possível. Os produtos desmontados e retirados todas as peças em bom estado, o que sobra é separado para o recolhimento pela empresa de reciclagem, que passa a cada dois meses lá, como menciona o proprietário.

## 4 ANÁLISE E DISCUSSÕES

O processo de reutilização é um método bastante viável por ser uma atividade economicamente possível, tendo um nicho específico para realização dessa prática. As informações coletadas através da realização da entrevista e das observações, foi possível ter noção de como ocorre este tipo de atividade. Além disso, foi observado como gira o produto dentro deste mercado em um contexto econômico com clientes realmente interessados que entram no mercado em busca dos melhores custos e benefícios.

### 4.1 Dados coletados

Como mencionado, foi feita uma entrevista única voltada para este caso, visto que a única fonte de informação que poderia agregar conhecimento e dados significativos para realização do estudo era o proprietário e única mão de obra a frente do negócio.

O quadro 2, mostra as respostas obtidas através da realização da entrevista com proprietário da empresa, servindo para levantar questões e discussões que enriqueceram o trabalho.

**Quadro 2-Dados da entrevista**

<b>1</b> <b>Frequência de entrada de produtos</b>	
1.1	Cerca de 6 a 7 smartphones/tablets mensal e 1 notebook mensal.
1.2	1 a 2 smartphone/tablets mensal e notebooks cerca de 1 a cada dois meses.
1.3	Cerca de 3 smartphones/tablet mensal e 1 notebook a cada dois meses
<b>2</b> <b>Frequência de peças</b>	
2.1	Nos smartphones/tablets cerca de 60 a 70% e no notebook cerca de 50 a 60%.
2.2	Touch, botão ou face ID, bateria, placa, conectores, carcaças.
2.3	Carcaças, tela, placa, teclado, baterias.
2.4	Não, ficam aqui para tentar reparos ou para servir de testes em outros produtos.
<b>3</b> <b>Frequência de reutilização</b>	
3.1	Cerca de 2 a 4 produtos.
3.2	Cerca de 1 a 2 smartphones, dependendo das condições e peças disponíveis.
3.3	1 notebook mensal, contando com as peças que já tem aqui.
<b>4</b> <b>Frequência de vendas</b>	
4.1	São muito procurados pelo custo benefício envolvidos.
4.2	São 2 smartphones mensais e notebook a cada dois meses.
4.3	Antes não se procurava muito, mas diante da atualização da tecnologia e do status do smartphone hoje para as pessoas, a procura cresceu muito.
4.4	Os anúncios são feitos na OLX Brasil, Facebook, marketplace e Instagram.
<b>5</b> <b>Valores médio</b>	
5.1	Para smartphones, em relação a um seminovo, o valor que comercializamos é cerca de 75 a 90% de um produto da mesma especificação e marca seminovas.
5.2	Para smartphones, em relação a um novo, o valor que comercializamos é cerca de 65 a 80% de um produto da mesma especificação e marca novas.

5.3	Para notebooks, é cerca de 10 a 15% abaixo do valor de um seminovo.
5.4	Cerca de 15 a 20% de um produto novo.
<b>6</b>	<b>Clientes</b>
6.1	Classe média/baixa na busca de um produto.
6.2	Procuram um produto bom, que seja durável e barato, com um custo benefício acessível.
6.3	Sim, os valores pagos pelos mesmos se enquadram no que procuram, levando em conta a qualidade e a funcionalidade dos produtos oferecidos.

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

#### 4.2 Análise dos dados

A partir dos dados coletados, ficou perceptível que a reutilização de eletrônicos é de fato economicamente viável e sustentável, sendo uma forma de baratear os produtos. De acordo Lavoisier na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma. Dessa maneira, a sociedade atual busca por transformação e mecanismo referente a sustentabilidade e a preservação ambiental Ricardo (Pinceli, 1971).

Para os tópicos de frequência de entrada de produtos, de aproveitamento de peças e de reutilização de produtos, buscou-se realizar de forma pautada o levantamento de dados na entrevista que mais se adequasse a realidade da loja. Neste caso, foram feitas perguntas de acordo com a observação feita pelo autor na busca de tornar o trabalho mais real e palpável.

Em relação a entrada de produtos, pode-se observar que, em uma loja de pequeno porte, com cerca de 15 metros quadrados, há uma grande entrada de produtos defeituosos, sem uso ou até mesmo sucatas. A quantidade de 8 produtos mensais corresponde a quase 3 produtos a cada dez dias, sendo possível pontuar que há grande recorrência na substituição de seus produtos pelos usuários que repassam os seus aparelhos antigos para a loja.

Além disso, segundo as informações dadas pelo proprietário, ele consegue reaproveitar cerca de três produtos mensais, sendo dois smartphones/tablets e um notebook. Isso é bastante benéfico, pois os produtos reaproveitados voltam ao comércio e deixam de ser resíduos eletrônicos, tornando-se um modelo de negócio promissor para as gerações futuras. Diante disso, é importante ressaltar que, de acordo com o panorama de pesquisa da Green Eletron, empresa atuante no mercado eletrônico, o Brasil é o quinto maior produtor de resíduos eletrônicos no mundo. Portanto, é evidente que apesar da existência de algumas práticas para diminuir o lixo eletrônico, ainda há uma preocupação com a quantidade gerada, anualmente, desse resíduo.

Diante da frequência de peças e das informações prestadas, o aproveitamento de peças para reutilização é algo muito vantajoso, visto que na maioria das vezes é possível aproveitar muitas peças dos aparelhos, pois segundo o proprietário cerca de 60 a 70% dos produtos, como

smartphones e tablets, são reaproveitados.

O aproveitamento de peças para reutilização dos diversos dispositivos eletrônicos tem se mostrado altamente vantajoso do ponto de vista econômico, sustentável e ambiental. De acordo as respostas do proprietário, observa-se que cerca de 60 a 70% dos aparelhos eletrônicos podem ser recondicionados, o que representa uma redução significativa nos resíduos eletrônicos. Esta prática não apenas reduz os resíduos eletrônicos, mas também oferece um retorno financeiro para o comerciante e também ao consumidor que opta por realizar o repasse de seu dispositivo velho para uma loja de reutilização.

Os estudos recentes voltados à gestão de resíduos reforçam a visão de alguns autores destacando a reutilização como peça chave para a sustentabilidade. Conforme Silva *et al.* (2021), há materiais valiosos nos dispositivos eletrônicos descartados que podem ser reaproveitados, diminuindo os impactos ambientais além de poder proporcionar benefícios para a indústria.

A conscientização dos clientes da empresa estudada foi um dos pontos identificados como prática do estabelecimento, pois muitas vezes, as pessoas colocam o produto no lixo sem nem mesmo pensar se pode usar algo dele ou não. Diante disso, o empresário também afirmou que busca realizar a conscientização das pessoas que passam pela loja, o que contribui para a minimização do resíduo. Este ato é parte integrante do modelo de negócio que a loja busca educar seus consumidores sobre a importância da reutilização e do descarte correto do produto. Estas iniciativas são de extrema relevância para aumentar a taxa de reutilização, contribuindo assim de forma significativa para diminuição de resíduos, ajudando a realizar um tipo de economia circular.

No processo de reutilização de produtos, como mencionado pelo proprietário, há grandes possibilidades de um produto com defeito entrar na loja e ser recondicionado e ser reinserido no mercado por intermédio da troca de peças defeituosas. Portanto, o processo de recondicionamento do produto é uma prática que oferece um grande retorno econômico e sustentável.

O entrevistado utiliza como parâmetro a quantidade de avarias e a complexidade do serviço de reparo para decidir se o produto será reaproveitado em sua totalidade ou desmontado para a comercialização de suas peças, quando há viabilidade econômica. Os produtos que podem ser facilmente reparados e possuem bom valor de mercado são preferencialmente consertados com as peças disponíveis e realocados no mercado, maximizando assim o valor recuperado e reduzindo o desperdício e o resíduo eletrônico.

Além do mais, o processo de decisão de reutilização ou desmontagem do produto leva

alguns critérios de decisão que se baseiam na atualidade do produto, no custo do reparo e na demanda do mercado. Os produtos que já estão ultrapassados ou obsoletos são mais propensos a desmontagem e retirada de suas peças para serem comercializadas separadamente. Desta forma, permite-se a recuperação de componentes de peças que servirão para uso ou reparo de outros produtos, otimizando os materiais disponíveis.

A reutilização do produto por completo é uma estratégia bem mais vantajosa e eficiente do que somente a venda de suas peças separadamente, especialmente, quando são de marcas mais renomadas no mercado, como Xiaomi, Apple, Samsung e Motorola. A venda dos produtos destas marcas completas e com as funcionalidades boas possuem um reconhecimento da marca por parte do consumidor de uma maneira mais rápida devido à alta qualidade e o valor de status associado a estes produtos. De acordo com Nogueira e Giustina (2015), estudos indicam que os jovens na atualidade buscam produtos ou marcas que imprimem suas vontades, confiança, segurança e status para tornar seu dia a dia mais leve.

A entrevista foi dividida em três blocos relacionados a venda de produtos que são a frequência de venda e procura de produtos, valores médios e comparação a produtos seminovos e novos e tipo de usuários que normalmente compram seus produtos. Assim, o mercado de produtos reaproveitados tem sido visto como promissor, sendo notório seu crescimento, conforme observado pelo lojista.

A comercialização do produto reaproveitado é simples e rápida, atendendo às necessidades do cliente, e em bom estado, torna-se mais rápida do que a venda de suas peças separadamente. Esta dinâmica é evidenciada em diversos estudos atuais que destacam a crescente busca de comercialização de produtos recondicionados, impulsionados pela sustentabilidade e pela procura por produtos economicamente mais acessíveis. Segundo Peregrino (2021), o mercado de produtos seminovos e usados está ganhando força, mencionando que cerca de 62% dos consumidores pesquisam produtos usados antes de realizar uma compra, sendo os eletrônicos em geral e os smartphones os produtos mais procurados.

Apesar do crescimento desta atividade, empresas de pequeno porte enfrentam desafios para atender a demanda crescente devido à capacidade dos estabelecimentos. Apesar da alta demanda, a capacidade de processamento e de reparo de produtos, restringe a venda, como segundo o proprietário. Para isso, deve-se buscar estratégias de parceria e investimentos para poder melhorar a capacidade e atender a demanda existente.

Na Meganoze informática, há grande procura por vários modelos de celulares das mais variadas marcas. Além de já ter uma clientela bem definida, o proprietário faz uso das redes sociais e aplicativos voltados ao *marketplace* para realizar a divulgação e posteriormente a

venda dos seus produtos, como OLX Brasil, *Facebook* e *Instagram*.

Em relação aos valores, os preços praticados são competitivos e refletem a alta procura pelos produtos ofertados pela empresa. Os produtos recondicionados, em comparação aos novos e usados, são comercializados a preços mais acessíveis e atrativos, mantendo a qualidade e a especificação desejada pelos clientes. De acordo com as respostas, pode-se afirmar que empresa consegue oferecer preços que atendem o orçamento de diversos consumidores sem comprometer a qualidade e a proposta de valor do produto e da marca, por exemplo, um iPhone 11 Pro Max, que novo custa em média R\$ 2.800,00 e usado R\$ 2.450,00, foi vendido pela Megazone por R\$ 2.210,00, destacando a atratividade dessa oferta. A especificação estratégica feita pelo proprietário, não só torna o produto mais acessível e realiza a comercialização mais rápida, mas ajuda também na competitividade da loja dentro do setor eletrônico.

De acordo com a entrevista e as falas do proprietário, os produtos comercializados pela loja, são procurados principalmente pelos clientes que se enquadram nas classes média e baixa. Esse perfil de consumidor é mais sensível ao preço que, muitas vezes, é um fator determinante para finalizar sua compra. Estes clientes possuem grandes restrições orçamentárias, o que reforça uma compra especializada de tal produto que ofereça qualidade e durabilidade.

Estes consumidores são motivados pela necessidade de equilibrar suas despesas e de fazer a aquisição de um produto bom e de qualidade para atender as atividades cotidianas de educação, lazer e profissionais. A acessibilidade proporcionada pelos produtos recondicionados faz com que as classes média e baixa se mantenham com uma tecnologia atual, participando ativamente do mercado, atendendo a esse público e a sua demanda conforme a sua realidade financeira. Desse modo, é perceptível que a estratégia de comercializar produtos recondicionados é eficaz, visto que consegue atender a demanda destes grupos sociais, proporcionando tecnologia de qualidade a preço acessível.

## 5 CONCLUSÃO

A prática de comercialização de produtos eletrônicos recondicionados e reaproveitados

pela loja Megazone informática consiste em uma estratégia que pode ser economicamente viável e sustentável a longo prazo. A empresa consegue atingir preços competitivos que atraem consumidores, em sua maioria, da classe média a baixa através da realização da transformação do que seria lixo em produtos em bom estado, de qualidade e funcionais. O modelo de negócio proposto não só atende à demanda mais sensível ao preço e com mais restrição orçamentária, mas também contribui significativamente para redução de resíduo eletrônico, ajudando o meio ambiente na redução de resíduos que poluem a natureza.

De acordo com as informações obtidas na entrevista, evidencia-se que muitos dos componentes dos dispositivos eletrônicos podem ser reaproveitados (70%), constituindo um benefício econômico para os comerciantes e para os consumidores. A conscientização dentro do modelo de negócio do cliente em relação à reutilização e ao descarte correto do dispositivo eletrônico é essencial para o aumento da taxa de reutilização.

Ademais, observou-se que a empresa enfrenta muitos desafios, como a capacidade de atendimento da demanda crescente, indicando a necessidade de realizar novas estratégias voltadas ao crescimento da loja para a sua expansão e realização do processamento somado ao reparo de produtos de um modo mais rápido.

A utilização das redes sociais e plataformas de venda online tem sido bastante eficaz para obtenção de clientes, pois tem cooperado para o alcance de forma significativa de clientes além de ajudar a loja a se tornar mais competitiva no mercado. Portanto, pode-se afirmar que a estratégia adotada pela Megazone Informática de realizar a comercialização de produtos eletrônicos reutilizados e recondicionados demonstra que o modelo de negócio é promissor para atender às necessidades das classes mais baixas que procuram tecnologia de ponta a baixo custo devido às suas restrições orçamentárias. Assim, a empresa promove de forma eficiente a sustentabilidade e a redução de resíduos provenientes de objetos eletrônicos. A Megazone pode se tornar um modelo de negócio de referência para empresas que buscam alinhar viabilidade econômica com sustentabilidade.

## 5.1 Limitações de pesquisa

As limitações encontradas na pesquisa foram evidentes no decorrer das visitas que se deram devido ao fato da loja ser de pequeno porte com apenas um operário para realizar atividades externas e internas do negócio, e por não haver padronização definida de aproveitamento entre marcas, produtos e peças, alguns dados coletados foram estimados em porcentagens. Devido a isso, o proprietário não pôde fornecer um número real de peças ou produtos que poderiam ser reaproveitados e recondicionados. Além disso, não há padronização

na definição de preços, logo, o proprietário apenas possui um preço sugerido de mercado e tenta praticar preços ligeiramente abaixo para se tornar competitivo e atrair clientes.

Adicionalmente, não há registros das atividades dentro do estabelecimento, como a quantidade de peças retiradas de um iPhone 13 que estão em bom estado para comercialização, o custo dessas peças e a estimativa de lucro após a venda. Também não há registros dos valores de compra e venda dos produtos, o que impede uma estimativa precisa do lucro líquido ao final do mês. O controle dessas atividades não é realizado dentro do estabelecimento, portanto, alguns dados foram estimados pelo proprietário, já que não há um livro de registros das atividades mencionadas.

## 5.2 Sugestões para pesquisas futuras

Para aprofundar a temática abordada e obter maior entendimento sobre este mercado crescente no país, sugere-se a exploração dinâmica acerca dos benefícios financeiros e sustentáveis desta atividade em pesquisas futuras. Recomenda-se, também, estudar o reutilização e a reutilização, bem como a aceitação da população desses produtos.

Também seria relevante realizar estudos sobre o comportamento do consumidor, detalhando e compreendendo suas motivações, preocupações e barreiras no processo de decisão de compra além de identificar estratégias eficazes para aumentar as vendas. Além disso, seria pertinente analisar a qualidade e durabilidade dos produtos recondicionados, comparando seu desempenho médio com produtos novos ou seminovos.

É essencial conduzir pesquisas de mercado focadas na aceitação dos consumidores em relação aos produtos recondicionados, identificando os grupos de pessoas que buscam melhor custo-benefício e aqueles interessados em produtos recondicionados devido ao valor mais acessível.

Outro ponto relevante para estudo seriam os impactos ambientais positivos da atividade das lojas de reutilização e reutilização, como a redução efetiva do lixo eletrônico, e a diminuição da poluição ambiental e visual.

Por conseguinte, tais sugestões são de grande importância para compreender o mercado como um todo, estimar seu crescimento e viabilizar planos futuros para lojas que buscam maior sustentabilidade ao longo dos anos.

## REFERÊNCIAS

ADEODATO, S. **Reciclagem: ontem, hoje, sempre.** São Paulo. 2007.

**ANATEL - Agência Nacional De Telecomunicações.** Superada marca de 100 milhões de celulares em operação. Brasília, 2007. Disponível em: <[http://www.anatel.gov.br/Portal/verificaDocumentos/documento.asp?numeroPublicacao=139316&assuntoPublicacao=Marca%20 de%20100%20milhões%20de%20celulares%20é%20superada%20com%20798,5%20mil%20novas%20adesões%20&caminhoRel=null&filtro=1&documentoPath=biblioteca/releases/2007/release\\_21\\_02\\_2007.pdf](http://www.anatel.gov.br/Portal/verificaDocumentos/documento.asp?numeroPublicacao=139316&assuntoPublicacao=Marca%20 de%20100%20milhões%20de%20celulares%20é%20superada%20com%20798,5%20mil%20novas%20adesões%20&caminhoRel=null&filtro=1&documentoPath=biblioteca/releases/2007/release_21_02_2007.pdf)>. Acesso em: 07 jun. 2024.

**ARRUDA, E. C. et al.** **Comportamento pró-ambiental e reciclagem: revisão de literatura e apontamentos para as políticas públicas.** Ambient. soc. 21, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc0209r3vu18L4AO>>. Acesso em: 10 jun. 2024.

**AVELAR, R.** **Descarte irregular de lixo eletrônico cresceu 49% na última década na América Latina.** São Paulo, 2022. Disponível em: <<https://jornal.usp.br/actualidades/descarte-irregular-dresíduos-eletrônicos-eletronico-cresceu-49-na-ultima-decada-na-america-latina/>>. Acesso em: 15 jun. 2024.

**BALDÉ, C. P. et al.** **Monitor Global de Resíduos Eletrônicos.** Universidade das Nações Unidas, 2017.

**BARROS, E. T. G. D.; LINS, W. C. B.** O Ensino da Robótica Educacional por Meio do E-Waste: uma Proposta de Baixo Custo e Reutilização de Materiais Eletrônicos. II Congresso sobre Tecnologias na Educação, Universidade Federal da Paraíba - Campus IV Mamanguape - Paraíba – Brasil, 2017. Disponível em: <[https://ceur-ws.org/Vol-1877/CtrlE2017\\_AR\\_10\\_67.pdf](https://ceur-ws.org/Vol-1877/CtrlE2017_AR_10_67.pdf)>. Acesso em: 17 jul. 2024.

**BLASKIEVICZ, S.F.; SOARES, L. L.; MASCARO, L. H.** **Um spin coater artesanal baseado em lixo eletrônico: uma alternativa versátil e de baixo custo.** São Paulo. 2021. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/qn/a/qQgKLk65PbLTzpRhXsMZf4x/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 02 jun. 2024.

**BRASILEIRO, L. L.; MATOS, J. M. E.** **Revisão bibliográfica: reutilização de resíduos da construção e demolição na indústria da construção civil.** 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/0366-69132015613581860>>. Acesso em: 02 jun. 2024.

**CASTAMAN, A. S.; BORTOLI, L. A.** Oficina de arte com sucata eletrônica: uma alternativa para a Educação Ambiental baseada na reutilização e aprendizagem criativa. v. 37 n. 4 (2020): **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, set./dez. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/11668>. Acesso em: 6 jul. 2024.

**CASTANHO, S. C. R.; SPERS, E. E.; FARAH, O. E.** **Custos e benefícios para o consumidor na ação da reciclagem.** RAM, Rev. Adm. Mackenzie 7 (4) • Oct-Dec 2006. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1678-69712006/administracao.v7n4p78-98>>. Acesso em: 06 jul. 2024.

**FERREIRA, D. C.; SILVA, J. B.; GALDINO, J. C. S.** **Reciclagem do resíduos eletrônicos (ou lixo eletro-eletrônico).** 2009. Disponível em: <<http://congressos.ifal.edu.br/index.php/connepi/CONNEPI2010/paper/viewFile/1191/597>>. Acesso em: 10 jul. 2024.

FGV. Pesquisa revela que Brasil tem 480 milhões de dispositivos digitais em uso, sendo 2,2

por habitante. Jun, 2024. Disponível em: <<https://portal.fgv.br/noticias/pesquisa-revela-brasil-tem-480-milhoes-dispositivos-digitais-uso-sendo-22-habitante>>. Acesso em: 15 ago. 2024.

FORLIN, F. J.; FARIA, J. A. **Considerações Sobre a Reciclagem de Embalagens Plásticas.** Seção Técnica, Polímeros 12 (1), 2002. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0104-14282002000100006>>. Acesso em: 12 jun. 2024.

FRANCO, R. G. F.; LANGE, L. C. **Estimativa do fluxo dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos no município de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.** 2011. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/esa/a/kSwcCJ6sHphFWcKcFx8vq6t/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 02 jul. 2024.

GERBASE, A. E.; OLIVEIRA, C. R. Reciclagem do lixo de informática: uma oportunidade para a química. **Química nova**, v. 35, n. 7, p. 1486–1492, 2012. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/qn/a/KSRbFmmLnnrxcrKY37QS9m/>>. Acesso em: 26 mai. 2024.

GRACIOLLI; S. R. P. Acordos mundiais estabelecidos na rio-92: uma reflexão do panorama atual. **Revbea**, São Paulo, V. 10, N° 3: 69-81, 2015.

MARÇAL, O. **Coleta seletiva e reciclagem como instrumentos para conservação ambiental: um estudo de caso em Uberlândia, MG.** Soc. nat. 19 (2), Dez, 2007. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1982-45132007000200013>>. Acesso em: 03 jun. 2024.

MARQUES, E. S. O. *et al.* Educação ambiental: uma proposta de reutilização do lixo eletrônico para a produção de arte no IFAM Campus-Itacoatiara/Am. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, n.º Extra, 2017. Disponível em: <<https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/339860>>. Acesso em: 15 jul. 2024.

MELO, F. S. **Trabalho e sustentabilidade no tratamento de resíduos eletrônicos: um estudo de caso na universidade de São Paulo.** São Paulo, 2013. Disponível em: <<https://repositorio.usp.br/directbitstream/bab9058b-8f78-47a3-aa86-517c6fbb7a42/Fabr%C3%ADziaSoaresMelo%20TCCPRO13.pdf>>. Acesso em: 05 mai. 2024.

MORAES, M.O. *et al.* **Logística Reversa como Ferramenta na Redução do Lixo Eletrônico.** Jornal de tecnologia e informação. Volume 2. 01. Junho. 2022. Disponível em: <<https://www.jtni.com.br/index.php/JTnI/article/view/36/35>>. Acesso em: 06 jul. 2024.

MOURA, P. G. *et al.* Água de reúso: uma alternativa sustentável para o Brasil. **Engenharia sanitaria e ambiental**, v. 25, n. 6, p. 791–808, 2020.

NOGUEIRA, L. A.C.; GIUSTINA, A. P. D. **A influência das marcas no processo decisório de compra do consumidor curitibanense.** Secretaria de Estado da Educação – SED, 2015. Disponível em: <<http://www.ensinosuperior.sed.sc.gov.br/wp-content/uploads/2015/02/Artigo-Lisiane-Aparecida-Nogueira.pdf>>. Acesso em: 11 jun. 2024.

OLIVEIRA, S. J. *et al.* Logística reversa: a destinação acertada de baterias de smartphones no Brasil. Revista de Casos e Consultoria, V. 12, N. 1, e26337, 2021. Disponível em: <<https://periodicos.ufrn.br/casoseconsultoria/article/view/26337/14774>>. Acesso em: 15 jul. 2024.

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**, v. 22, n. 4, p. 625–635, 2017.

**PEREGRINO, M. B. E. Cresce o consumo de produtos usados no Brasil.** Varejo S.A, 2021. Disponível em: <<https://cndl.org.br/varejosa/cresce-o-consumo-de-produtos-usados-no-brasil/?city=brasil>>. Acesso em: 11 jun. 2024.

**PINCELI, R. Lavoisier, Antoine Laurent (1743-1794).** Unicamp, 1971. Disponível em: <https://www.fem.unicamp.br/~em313/paginas/person/lavoisie.htm>. Acesso em: 09 jul. 2024.

**PIRES, Y. Aumento da produção de lixo no Brasil requer ação coordenada entre governos e cooperativas de catadores.** Agência Senado, jun, 2021. Disponível em: <<https://www12.senado.leg.br/noticias/infomaterias/2021/06/aumento-da-producao-dresidos-eletronicos-no-brasil-requer-acao-coordenada-entre-governos-e-cooperativas-de-catadores>>. Acesso em: 03 jun. 2024.

**REIS, R. P. Gestão de resíduos eletroeletrônicos no município de santa maria –rs: proposta de política pública.** UFSM, Rio Grande do Sul, 2013. Disponível em: <<https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/7840/REIS%20RICARDO%20PIPPI.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em 04 mai. 2024.

**RICHTER, M. F. et al. Resíduos Eletrônicos: Efeitos na saúde humana, impacto ambiental e potencial econômico.** HOLOS, v. 5, 2022. Disponível em: <<https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/13979>>. Acesso em: 10 jul. 2024.

**SALGUEIRO, R. DE S.; LIMA, R. DE C. P.** Contribuições da Teoria das Representações Sociais para (re)pensar o upcycling na área da Moda. **Revista de Ensino em Artes, Moda e Design**, v. 5, n. 2, p. 188–208, 2021.

**SANTOS, A. S.F.; AGNELLI, J. A. M.; MANRICH, S. Tendências e desafios da reciclagem de embalagens plásticas.** Seção Técnica, Polímeros 14 (5), Dez, 2004. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/po/a/pygZmYqm3yhzqVTzhwXvrNb/abstract/?lang=pt#>>. Acesso em: 15 jul. 2024.

**SCHNEIDER, E. L. et al.** Reutilização de resíduos de placas de circuito impresso como cargas em compósitos de polipropileno. **Matéria (Rio de Janeiro)**, v. 25, n. 3, p. e-12832, 2020.

**SILVA, A. et al. Reutilização de lixo eletrônico da universidade de tiradentes.** Periódicos Grupo Tiradentes, mar. 2014. Disponível em: <<file:///C:/Users/PLANEJAMENTO/Downloads/amchagas,+art+7.pdf>>. Acesso em: 20 mai. 2024.

**SILVA, D. B. et al.** Reciclagem e destinação do lixo eletrônico em Goiânia. **Ciência e cultura**, v. 67, n. 4, p. 56–59, 2015. Disponível em: <[http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0009-67252015000400018](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252015000400018)>. Acesso em: 22 mai. 2024.

**SILVA, L. F. et al.** Sustentabilidade na Indústria de Eletrônicos: A Importância da Reciclagem e Reutilização de Componentes. **Revista científica semana acadêmica**, 2014. Disponível em: <[https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/artigo\\_-reciclagem\\_de\\_lixo\\_eletronico\\_e\\_sua\\_importancia\\_para\\_a\\_sustentabilidade.pdf](https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/artigo_-reciclagem_de_lixo_eletronico_e_sua_importancia_para_a_sustentabilidade.pdf)>. Acesso em: 01 jul. 2024.

- SILVA, R. M. G. *et al.* **Indicadores de sustentabilidade para análise do gerenciamento dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos.** Engenharia sanitária e ambiental, v. 28, p. e20220220, 2023. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/esa/a/ym5w67CqN5PWfPKYhXvqqzQ/#>>. Acesso em: 29 mai. 2024
- SILVA, R. M. G. *et al.* **Indicadores de sustentabilidade para análise do gerenciamento de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos.** Artigo Científico, Eng. Sanitar. Ambiental, 28. 2023. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/esa/a/ym5w67CqN5PWfPKYhXvqqzQ/#>>. Acesso em: 20 jul. 2024.
- SOBRINHO, C. I. F. *et al.* Resíduos eletroeletrônicos: uma revisão sistemática da literatura. **Revista interdisciplinar de ciência aplicada.** Vol. 4, nº 17. Caxias do sul. 2019.
- SOUZA, K. A. O.; SANTOS, A. L. O lixo eletrônico e seus riscos à saúde: uma abordagem voltada para a Educação Básica. **Revista Insignare Scientia**, v. 5 n. 1, 2022. Disponível em: <<https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12699>>. Acesso em 11 jul. 2024.
- TOKARNIA, M. **O Brasil é o quinto maior produtor de lixo eletrônico.** Agência Brasil, out. 2021. Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2021-10/brasil-e-o-quinto-maior-produtor-dresíduos-eletroeletrônicos-eletronico>>. Acesso em: 06 jun. 2024.
- VIEIRA, C. A.; SILVA, V. A. Abordando a educação ambiental no ensino de química. **Revista Brasileira de Educação e Cultura** – ISSN 2237-3098, Centro de Ensino Superior de São Gotardo- Vol. 12 - Número 1, 2021. Disponível em: <<http://periodicos.cesg.edu.br/index.php/educacaoecultura>>. Acesso em 14 jul. 2024.
- VIEIRA, S. A. **Césio-137: um drama recontado.** Energia, Estud. av. 27. 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0103-40142013000100017>>. Acesso em: 19 jun. 2024.
- YIN, R. **Estudo de caso: planejamento e métodos** 2S edição. Porto Alegre: Ed. Bookman, 2001.
- ZANTA, V. M. OLIVEIRA, C. C. A.; QUEIROZ, L. M. Análise dos entraves à gestão sustentável de resíduos de tecnologia da informação na universidade federal da Bahia. **Revista eletrônica de gestão e tecnologia ambiental.** 2016. Disponível em: <<https://periodicos.ufba.br/index.php/gesta/article/view/16295/13266>>. Acesso em: 23 jun. 2024.