



**UEPB**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE HUMANIDADES - CAMPUS III  
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA  
CURSO DE LICENCIATURA EM GEOGRAFIA**

**JOÃO GUILHERME DE LIMA SILVA**

**DIAGNÓSTICO DA DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS ELETRÔNICO NA  
CIDADE DE JACANÃ-RN**

**GUARABIRA-PB,**

**2023**

JOÃO GUILHERME DE LIMA SILVA

**DIAGNÓSTICO DA DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS ELETRÔNICO NA  
CIDADE DE JACANÃ-RN**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento do Curso de Licenciatura Plena em Geografia da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Geografia.

**Área de concentração:** Meio ambiente: dinâmica e interações da natureza.

**Orientador:** Prof. Dr. Ramon Santos Souza

**GUARABIRA-PB**

**2023**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S586d Silva, João Guilherme de Lima.  
Diagnóstico da destinação final dos resíduos eletrônico na cidade de Jaçaná - RN [manuscrito] / João Guilherme de Lima Silva. - 2023.  
37 p.  
Digitado.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Humanidades, 2023.  
"Orientação : Prof. Dr. Ramon Santos Souza, Departamento de Geografia - CH. "  
1. Resíduos sólidos. 2. Gestão de resíduos sólidos. 3. Dispositivos eletrônicos. I. Título  
21. ed. CDD 344.046

JOÃO GUILHERME DE LIMA SILVA

**DIAGNÓSTICO DA DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS ELETRÔNICO NA  
CIDADE DE JACANÃ-RN**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC-Monografia) apresentado ao Curso de Licenciatura Plena em Geografia da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciatura em Geografia.

**Área de concentração:** Meio ambiente: dinâmica e interações da natureza.

Aprovada em: 16 / 11 / 2023.

**BANCA EXAMINADORA**



---

Prof. Dr. Ramon Santos Souza (Orientador)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



---

Prof. Dr. Leandro Paiva do Monte Rodrigues (Examinador)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



---

Prof. Ms. Simone da Silva  
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

**Aos meus familiares, pela dedicação, companheirismo  
e amizade, DEDICO.**

## **AGRADECIMENTOS**

A gratidão é, sem dúvidas, uma das maiores qualidades que um ser humano pode ter. Ser grato é saber reconhecer.

Nesse espaço, quero agradecer primeiramente a Deus por me abençoar tanto e me conduzir no caminho certo. Gratidão por todos os momentos difíceis nessa jornada, pois foram eles que me fizeram forte.

Agradeço a toda minha família e amigos que tanto contribuíram para a minha formação. Meu pai, minha mãe e meu irmão, muito obrigado, por estarem ao meu lado em todos os momentos, vocês foram essenciais na minha trajetória. Sem sombras de dúvidas, essa conquista é nossa.

Agradeço também ao Prof. Dr. Ramon pelas orientações durante o respectivo trabalho, a paciência e as longas conversas. Deixo aqui minha gratidão a banca examinadora, Prof. Dr Leandro Paiva do Monte Rodrigues e Prof. Ms. Simone da Silva.

Grato a minha turma de geografia 2019.2 pelo companheirismo nessa jornada, e pelas amizades que foram feitas durante o curso.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> – Ciclo da Logística Reversa .....	17
<b>Figura 2</b> - Localização do município de Jaçanã - RN .....	19
<b>Figura 3</b> - Faixa etária dos usuários.....	21
<b>Figura 4</b> - Nível de escolaridade.....	22
<b>Figura 5</b> - Você tem conhecimento sobre o lixo eletrônico? .....	22
<b>Figura 6</b> - Em média quantos eletrodomésticos e eletroeletrônicos você possui em sua residência? .....	23
<b>Figura 7</b> - Em sua casa, você possui equipamentos elétricos sem uso (pilhas, carregadores, telefones, dvd's)? .....	24
<b>Figura 8</b> - Em média quantos equipamentos elétricos sem utilidade você possui? .....	25
<b>Figura 9</b> – Quais os tipos de eletrônicos guardados em sua residência? .....	26
<b>Figura 10</b> - Quando você realiza o descarte desses utensílios, qual é o destino dado ao(s) mesmo(s)? .....	27
<b>Figura 11</b> - Você tem conhecimento dos danos causados pelo descarte incorreto que o lixo pode acarretar? .....	28
<b>Figura 12</b> - O descuido com o lixo eletrônico pode ser causado pela falta de informação? .....	29
<b>Figura 13</b> - Para você, qual seria o melhor destino para o resíduo eletrônico? .....	30
<b>Figura 14</b> – Quem é o maior responsável pela expansão do lixo eletrônico? .....	31
<b>Figura 15</b> – Telefones descartados incorretamente no lixão de Jaçanã-RN .....	32

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>ABDI</b>	Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial
<b>ABNT</b>	Agência Brasileira de Normas Técnicas
<b>EEE</b>	Equipamentos Eletroeletrônicos
<b>IBGE</b>	Instituto Brasileiro Geográfico e Estatísticas
<b>IPI</b>	Imposto sobre Produtos Industrializados
<b>LR</b>	Logística Reversa
<b>PEVs</b>	Pontos de coleta Voluntária
<b>PNRS</b>	Política Nacional dos Resíduos Sólidos
<b>REEEs</b>	Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos
<b>RSU</b>	Resíduos Sólidos Urbanos
<b>PNAD</b>	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios



# DIAGNÓSTICO DA DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS ELETRÔNICO NA CIDADE DE JAÇANÃ-RN

## DIAGNOSIS OF THE FINAL DISPOSAL OF ELECTRONIC WASTE IN THE CITY OF JAÇANÃ-RN

João Guilherme de Lima Silva<sup>1</sup>  
Prof. Dr Ramon Santos Souza<sup>2</sup>

### RESUMO

Na tentativa de resolver as inúmeras questões que o lixo eletrônico ocasiona, esse projeto tem o objetivo de conhecer como é o descarte do resíduo eletrônico, tendo a possibilidade de proporcionar qualidade de vida para a população e contribuir para uma cidade mais saudável e consciente, através da destinação correta do e-lixo. A agilidade na produção e inovação de novos produtos eletroeletrônicos tem causado um aumento gigantesco na produção do lixo eletrônico. Muitos países vêm sofrendo graves problemas ambientais e sociais devido a esse aumento, principalmente os países em desenvolvimento, como o Brasil. Além disso, os equipamentos eletroeletrônicos possuem composições perigosas, o que ocasiona problemas resultantes do descarte incorreto desses resíduos. Entre os dados coletados, através de um questionário eletrônico do *Google Forms*, foi possível identificar que muitos dos dispositivos eletrônicos em desuso são guardados nas residências, o que impossibilita a reutilização dos mesmos. Nesse contexto, a pesquisa objetiva avaliar a disposição correta e a importância da reciclagem do resíduo eletrônico para o desenvolvimento do bem-estar da população no município de Jaçanã-RN.

**Palavras-Chave:** Resíduos sólidos; Gestão de resíduos sólidos; Dispositivos eletrônicos.

### ABSTRACT

In an attempt to resolve the countless issues that electronic waste causes, this project aims to understand how electronic waste is disposed of, having the possibility of providing quality of life for the population and contributing to a healthier and more conscious city, through correct disposal of e-waste. The agility in the production and innovation of new electronic products has caused a gigantic increase in the production of electronic waste. Many countries have been suffering serious environmental and social problems due to this increase, especially developing countries, such as Brazil. Furthermore, electronic equipment has dangerous compositions, which causes problems resulting from incorrect disposal of this waste. Among the data collected, through an electronic Google Forms questionnaire, it was possible to identify that many of the disused electronic devices are stored in homes, making it impossible to reuse them. In this context, the research aims to evaluate the correct disposal and importance of recycling electronic waste for the development of the well-being of the population in the municipality of Jaçanã-RN.

**Keywords:** Solid waste; Solid waste management; Electronic devices.

---

<sup>1</sup> Aluno de graduação em Geografia pela Universidade Estadual da Paraíba – Campus III.

<sup>2</sup> Professor do Departamento de Geografia da Universidade Estadual da Paraíba - Campus III.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>10</b>
<b>2.1</b>	<i>Resíduos Sólidos Urbanos (RSU).....</i>	<b>10</b>
<b>2.2</b>	<i>Produção de Resíduos e o Processo de Industrialização .....</i>	<b>11</b>
<b>2.3</b>	<i>Obsolescência Programada .....</i>	<b>12</b>
<b>2.4</b>	<i>Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEEs) e Lixo Eletrônico .....</i>	<b>13</b>
<b>2.5</b>	<i>Gerenciamento dos REEEs .....</i>	<b>15</b>
<b>2.6</b>	<i>Ameaças do Lixo Eletrônico .....</i>	<b>16</b>
<b>2.7</b>	<i>Logística Reversa .....</i>	<b>16</b>
<b>2.8</b>	<i>Catadores de Materiais Recicláveis .....</i>	<b>18</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>19</b>
<b>3.1</b>	<i>Área de Estudo .....</i>	<b>19</b>
<b>3.2</b>	<i>Instrumentos e Classificação da Pesquisa .....</i>	<b>20</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>21</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>33</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	

## 1 INTRODUÇÃO

A produção acelerada do lixo eletrônico (também chamado de resíduo eletrônico, Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos ou e-lixo) tem causado grandes desafios para a sustentabilidade nos últimos anos. A sociedade atual é marcada pelo aumento do consumismo e produção acelerada de resíduos, principalmente pelos avanços tecnológicos e as dinâmicas econômicas. Uma grande parcela da sociedade tem demonstrado pouca sensibilidade quanto às questões relacionadas ao lixo eletrônico, e isso consiste em uma aceleração da produção e consumo dos eletrônicos.

O ser humano é considerado o principal responsável pela transformação do meio ambiente, prejudicando a dinâmica natural do planeta (Scariot, 2021). Com a passagem da Revolução Industrial a partir do século XVIII, houve uma crescente nas técnicas de produção e desenvolvimento tecnológico. Teve seu início na Inglaterra e se espalhou durante todo o mundo, causando várias transformações. Mais adiante, com a competição no mercado mundial, necessitou-se de uma produção mais acelerada, barateamento e diversidade nos produtos, para atender as demandas da população. Razões que ampliaram os números de equipamentos eletrônicos pelo mundo, cativando uma sociedade altamente consumista.

Devido a conexão da sociedade com os equipamentos Eletroeletrônicos, é preocupante a forma crescente do descarte incorreto desses equipamentos. Tendo em vista um consumo exagerado, atendendo necessidades imediatistas. Dessa maneira, os produtos se tornam ultrapassados, e são descartados, de forma acelerada. Com isso, falta conhecimento e estrutura para a destinação correta desses resíduos (Giaretta et al., 2010).

O resíduo eletrônico representa os produtos elétricos e eletrônicos danificados, sem utilidade alguma, ou seja, aparelhos que chegaram ao fim da sua vida útil. Na maioria dos casos, esses produtos ficam esquecidos em casa ou são descartados, porém, esses materiais podem ser reutilizados, e podem ser usados em outras matérias-primas, ao invés de serem descartados.

Esse tipo de resíduo é um desafio para a gestão de resíduos de todo o mundo, pois é considerado como o resíduo que mais cresce no planeta. Segundo *The Global E-waste Monitor* (2020), esse tipo de material aumenta 4% a cada ano. Em apenas 5 anos, os resíduos eletrônicos cresceram 21% (*Green Eletron*, 2021). De acordo com a *Green Eletron* (2021) o Brasil ocupa a 5ª posição mundial de maior gerador de lixo eletrônico e lidera o ranking na América Latina.

Como apresenta o relatório da *The Global E-waste Monitor* (2020), da ONU (Organização das Nações Unidas), no estado do Rio Grande do Norte (RN), é reciclado apenas 2% de todo seu lixo. Enquanto, Natal, capital do RN, já chegou a gerar 16.636 toneladas desse material no ano de 2020.

Pode-se afirmar que o resíduo eletrônico, é sem dúvidas, uma consequência da humanidade, que é bombardeada pela tecnologia. Hoje vivemos em uma era digital, muitos aparelhos, muitas novidades, o mundo se tornou mais ágil do que há 20 anos. Nesse contexto, Bauman (2008), expõe uma diferença entre o consumo e o consumismo. Em que, o consumo é fundamental para a existência humana, já o consumismo foi desenvolvido pela sociedade capitalista através de satisfazer desejos imediatistas.

Segundo uma pesquisa realizada pelo Centro de Tecnologia Mineral (CETEM, 2018), em quatro estados Brasileiros, 85% das pessoas que foram entrevistadas tinham guardados em casa, aparelhos eletrônicos e elétricos, que deixaram de funcionar. Isso é proveniente de diversos aparelhos esquecidos dentro das residências, devido às pessoas não terem conhecimento para descartá-los

Quando descartamos esses materiais, a natureza e o próprio ser humano serão altamente prejudicados, metais pesados como o mercúrio, chumbo e níquel, que estão presentes na composição de alguns produtos tecnológicos, podem fazer ligação com o solo, adentrar nos lençóis freáticos e, chegar até a água que consumimos. E o contato humano com esses metais nocivos pode acarretar sérios problemas futuros.

Frente a esse contexto, a questão sobre a reciclagem e o reuso do lixo eletrônico é de extrema importância, devido este impactar diretamente na saúde humana e na degradação do meio ambiente.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 Resíduos sólidos urbanos (RSU)**

A Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, indica os “Resíduos nos estados sólidos e semissólidos que resultam de atividades da comunidade de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços de varrição” (ABNT, 2004, p.1).

O Brasil, país com mais de 200 milhões de habitantes (IBGE, 2022), está entre os países que mais gera resíduos sólidos, um problema que segue persistindo. Sendo que, a sua

destinação final teria que receber tratamento de forma mais saudável e consciente. Diante de uma fase altamente tecnológica que o mundo enfrenta, ainda presenciamos atividades irregulares ao manuseio dos resíduos, que são despejados a céu aberto ou até em rios e redes de esgoto.

É de grande importância abordar o contexto de resíduo, lixo e rejeito, que muitas das vezes são usados como sinônimos, sendo que existe uma diferença. De acordo com a ABNT (NBR 1004:2004) o lixo é identificado como restos de atividades humanas. Eles são vistos como descartáveis ou indesejáveis. Diferentemente do resíduo, que é considerado aquilo que pode ser reciclado e reutilizado. Com isso, esse tipo de resíduo deve ser separado do lixo comum e ser direcionado para uma recicladora. Já o rejeito é aquilo que não há nenhuma possibilidade de ser reciclado. Dessa forma, o material deve ser encaminhado para o aterro sanitário e receber o tratamento adequado, para que não venha prejudicar o meio ambiente.

No Brasil, desde o ano de 1954, é proibido o descarte indevido do lixo, pela Lei 2.312 de 3 de setembro (Código Nacional de Saúde). Essa proibição foi renovada em 1981 diante da Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA). Mais adiante, no ano de 2010, novamente foi reforçada pela Lei nº 12.305/2010 Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS). Essa política prevê programas de prevenção e estratégias para reduzir a geração de resíduos, com isso, é elaborado formas para realizar a destinação correta do lixo. Com isso, foi determinado pela PNRS de 2010, o fim dos lixões, com previsão até 2014, conforme o tamanho da população nacional. Com a dificuldade dos municípios em cumprir o prazo, o novo Marco Legal do Saneamento Básico via Lei 14.026/2020, aprovado pelo Congresso Nacional em 2020, prorrogou o prazo para os anos de 2021 e 2024. É perceptível que muitas cidades ainda seguem realizando o descarte incorreto, principalmente municípios de pequeno porte.

## **2.2 Produção de Resíduos e o processo de industrialização**

Diante da Revolução Industrial, a partir do século XVIII, a relação entre o homem e a natureza modificou-se, diante de uma alteração nas técnicas de produção. Diante de uma crescente no processo industrial, a industrialização passou a ser vista como uma fonte de desenvolvimento econômico.

Desde o início da humanidade, a interação entre o meio social e natural acontece, sendo que essa relação não é harmônica, a simples presença do ser humano no planeta já gera altos impactos. Com o decorrer dos anos, a humanidade foi se desenvolvendo, principalmente

no período industrial, e isso agravou claramente a pressão sobre o meio ambiente e a exploração dos recursos naturais.

É de suma importância destacar uma retrospectiva histórica da civilização humana a respeito dos resíduos sólidos. Pereira et al. (2013) abordam que a migração da população para as cidades, no período industrial, estimula a produção do lixo, e por consequência, cresce o número de descarte dos resíduos. Sendo assim, foi através da revolução industrial que se desenvolveu no mundo as técnicas de manufatura que criou os bens de consumo em grande proporção (Lieder; Rashid, 2016).

Indiscutivelmente, o avanço tecnológico e o desenvolvimento de equipamentos eletrônicos trouxeram inúmeros benefícios para a população, incluindo qualidade de vida. Freitas (2010) esclarece que nos últimos anos, a humanidade vem mostrando seu poder de transformação industrial com a capacidade de inovar as novas tecnologias, tornando o cotidiano da sociedade mais acessível. Nesse contexto industrial, novas tecnologias são desenvolvidas, tornando-se fundamental para a vida humana.

Levando em conta esse aumento exorbitante do consumo de eletrônicos, devido a uma sociedade altamente consumista e uma mercado capitalista que não param seus meios de produção e inovação. Com isso, é visto que o descarte excessivo de resíduos está ligado a um conceito de consumismo.

Conforme Santos (2004, p.37):

A existência de uma massa de pessoas com salários muito baixos ou vivendo de atividades ocasionais, ao lado de uma minoria com rendas muito elevadas, cria na sociedade urbana uma divisão entre aqueles que podem ter acesso de maneira permanente aos bens e serviços oferecidos e aqueles que, tendo as mesmas necessidades, não têm condições de satisfazê-las. Isso cria ao mesmo tempo diferenças quantitativas e qualitativas no consumo. Essas diferenças são causa e efeito da existência, ou seja, da criação ou manutenção, nessas cidades, de dois circuitos de produção, distribuição e consumo de bens e serviços.

Para Andueza (2013) é necessária uma abordagem, no mínimo, tridimensional da questão do lixo eletrônico. O autor explana que o lixo eletrônico é, sem dúvidas, um dos problemas mais recorrentes da contemporaneidade, sem contar com aqueles problemas que predominam desde os primórdios, como a fome, contaminação, dificuldade de saúde e entre outros.

### **2.3 Obsolescência programada**

Diante da acessibilidade às modernas tecnologias e inovações, a população está cada vez mais bem-informada para maior quantidade de recursos e implantações. Nesse contexto, em decorrência do marketing e o barateamento dos produtos, os consumidores são influenciados a consumir cada vez mais, não só os produtos alimentícios, mas principalmente os tecnológicos como computadores, televisores, eletrodomésticos, smartphones, tablets, dentre outros. Na verdade, “o motivo dessa pressa é, em parte, o impulso de adquirir e juntar. Mas o motivo mais premente que torna a pressa de fato imperativa é a necessidade de descartar e substituir” (Bauman, 2008, p.50).

A obsolescência programada pode ser entendida como estratégias para diminuir a vida útil do produto, ou seja, é quando as empresas lançam mercadorias para que sejam rapidamente ultrapassadas, com o intuito de intensificar o mercado consumidor. Com isto, haverá um crescimento financeiro para a indústria produtora. A obsolescência programada pode ser definida como um vício oculto do produto (Efing; Paiva, 2016).

Diante do exposto, é evidente uma transformação no planeta através da tecnologia. Uma sociedade que está ligada ao ato de produzir, usar e descartar. Afonso (2014), explica que o lixo eletrônico é um desafio que está ligado a vários problemas ambientais da atualidade. Entretanto, os consumidores não estão aflitos pelas consequências que o seu consumo excessivo pode acarretar, simplesmente, sua importância é apenas satisfazer suas necessidades.

Nos tempos atuais, predomina a denominada “cultura do consumo”, em que “as pessoas valem pelo que têm”, e “o mercado é que define o que é bom, belo e necessário” (Lemos, 2011, p. 28).

Denominado como “economia da velocidade” parte da obra de Gilles Lipovetsky (2007) aborda uma interessante colocação sobre obsolescência programada, quando menciona que ela está presente em todos os setores, nos variados produtos.

Um enorme número de produtos tem uma duração de vida que não excede há dois anos; estima-se que a dos produtos high-tech foi diminuída pela metade desde 1990; 70% dos produtos vendidos em grande escala não vivem mais de dois ou três anos; mais da metade dos novos perfumes desaparece ao fim do primeiro ano.[...] Para estimular o consumo, os atores da oferta não procuram mais produzir artigos de má qualidade: renovam mais depressa os modelos, fazem-nos sair de moda oferecendo versões mais eficientes ou ligeiramente diferentes. (Lipovetsky, 2007, p.24).

## **2.4 Resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEEs) e lixo eletrônico**

Segundo Macohin (2008), a palavra lixo advém do latim, que significa “cinza”. Na linguagem portuguesa o conceito indica o lixo como algo sem utilidade. Na linguagem técnica é considerado como resíduo sólido, isto é, materiais descartados pelos humanos. Podendo ser visto como tudo aquilo que já está ultrapassado e não há mais serventia para o uso humano.

Freitas (2010) explana que, o termo “lixo eletrônico” apresenta resíduos originados de um processo de produção e do pós-consumo de REEEs, como os telefones, computadores, pilhas e baterias, tv’s, geladeiras, ar-condicionado e dentre outros itens tecnológicos.

Segundo a *Green Eletron* (2021), por ano, são descartados irregularmente mais de 53 milhões de toneladas de REEE e pilhas em todo o mundo. De acordo com Meloni (2020) somente 20% dos REEE recebe o tratamento de maneira correta, enquanto os outros 80% são tratados de forma incorreta. Os equipamentos tecnológicos apresentam uma gigantesca quantidade de substâncias prejudiciais ao meio ambiente e à saúde humana. E isso mostra que esses produtos necessitam de um cuidado especial e não podem ser descartados incorretamente.

O ser humano segue em uma busca excessiva por equipamentos eletrônicos, sendo motivados pelas novidades tecnológicas. Esse comportamento consumista pode gerar um acúmulo gigantesco de e-lixo<sup>3</sup>, vindo a ocasionar impactos negativos à saúde humana e ao meio ambiente.

Diniz (2016) destaca que, a conexão dos produtos eletroeletrônicos e a sociedade moderna está interligada. Tem-se notado que são apresentados novos aparelhos constantemente, sendo eles, mais modernos que os anteriores, causando interesse nos consumidores, e acarretando o desuso daqueles que já estão ultrapassados, sem conhecimento das consequências que esse comportamento pode causar. Seguindo esse contexto, Santos (2001) afirma que indústrias hegemônicas realizam a produção do consumidor antes mesmo de produzir o produto.

Com o consumo exorbitante e acelerado, tem como consequência uma produção de resíduo altamente prejudicial ao meio ambiente e à saúde humana. É preocupante a forma que está sendo a produção do resíduo.

Atualmente, a tecnologia está presente em todos os setores da vida do ser humano, ela é essencial para sua sobrevivência. Sendo que, a tecnologia é gradativa, sempre está em uma constante evolução, causando assim uma constante mudança no consumidor. Isso reflete a problemas com os grandes descartes de eletroeletrônicos em boas condições de uso.

---

<sup>3</sup> “É um termo genérico abrangendo as diversas formas de equipamentos elétricos e eletrônicos que deixaram de ter de qualquer valor para seus proprietários” (Widmer, 2013).



## 2.5 Gerenciamento dos REEEs

No Brasil, o gerenciamento dos resíduos sólidos, abarcando os REEE, é determinado pela Lei nº 12.305 de agosto de 2010, que compôs a PNRS. Desde a implementação, as empresas que produzem e comercializam produtos tecnológicos têm por obrigação elaborar um plano de Logística Reversa (LG), para esse tipo de resíduo. Porém, ainda não foi possível implementar esse projeto para os REEE no País, embora tenha sido instituída pela PNRS no ano de 2010 (Dias, 2017).

Com o intuito de destinar o lixo eletrônico corretamente, Zhang e Xu (2016) destacam dois processos de reaproveitamento. O primeiro é elementar, sendo um processo de desmontagem e classificação. O segundo, possui alto valor agregado, pois incorporam novas tecnologias para recuperar metais dos resíduos.

Assim como foi exposto no Relatório de Análise e Viabilidade Técnica e Econômica para a instalação de LR de produtos Eletroeletrônicos, da ABDI - Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (2012), destaca os diversos tipos de REEE que são divididos em quatro linhas:

- Linha verde: Computadores desktops, notebook, impressoras, scanners, acessórios de informática, tablets e telefones;
- Linha azul: Cafeteiras, secadores de cabelo, furadeiras, chaleiras, aspiradores de pó, ferros elétricos etc.
- Linha branca: Fogão, ar-condicionado, freezer, geladeiras, máquinas de lavar etc.
- Linha marrom: TV, monitores, DVD, produtos de áudio etc.

Essa definição tornou-se bastante conhecida pela população em prol dos incentivos fiscais oferecidos pelo governo, nomeadamente por Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) para a compra de produtos da linha branca.

O gerenciamento dos REEE necessita da interação de toda a sociedade em geral, com isso, é preciso transformações no posicionamento dos produtores e distribuidores dos produtos eletrônicos, como também dos próprios consumidores (Dias, 2017).

A coleta de resíduos não é focalizada apenas em vê-los distante da população ou da área urbana, e evitando a proliferação de graves doenças, a coleta adequada dos resíduos resulta em uma ação de bom gerenciamento, que indica o cumprimento da Lei 12,305/2010,

PNRS, que determina a destinação correta dos resíduos, impedindo a agressão ao meio ambiente.

## **2.6 Ameaças do lixo eletrônico**

A enorme crescente desse tipo de lixo, associando-se ao tratamento e descarte incorretos desse material, representa ameaças para ao meio natural. Os produtos que são descartados, como telefones, tv's, lâmpadas, geladeiras, pilhas e entre outros, contém metais pesados e que podem acarretar problemas ao meio ambiente e à saúde humana.

Os equipamentos eletrônicos são desenvolvidos com substâncias prejudiciais, com a presença de metais pesados, como o mercúrio, chumbo, níquel, cobre e dentre outros, sendo que, quando esses equipamentos se tornam obsoletos, por falta de direcionamento e informação da população, são descartados de forma incorreta, muitas das vezes, despejados junto com o lixo comum. Com isso, são encaminhados para locais inapropriados, como os próprios lixões, e esse tipo de material exposto à ação do tempo, com contato a água da chuva, gera o chorume, um líquido poluente e tóxico, que advém da decomposição do lixo, essa ação pode ocasionar contaminação do solo, do lençol freático e afetar a fauna e flora da região. Além disso, podem causar diversas doenças graves (Maciel, 2011).

Nesse contexto, pode-se afirmar que a indústria da informática é considerada uma das que mais interfere no equilíbrio ambiental. A cada ano surgem novas tecnologias que acabam diminuindo a vida útil dos produtos e acaba aumentando o número de lixo eletrônico que é descartado (Rosa, 2007).

A destinação desses materiais é dependente da forma de descarte. O lixo eletrônico descartado junto com o lixo comum pode ser destinado para aterros sanitários ou até lixões a céu aberto, sendo que o correto seria destiná-los para as recicladoras, local que o lixo receberá o devido tratamento.

Os problemas tóxicos podem ser analisados de acordo com aqueles que estão em contato direto com o e-lixo. Para uma futura mãe, o contato com o lixo eletrônico pode comprometer a saúde do seu feto para o resto da vida. Problemas respiratórios e dificuldades ao sistema nervoso podem ser provocados a partir do contato com chumbo, mercúrio e cádmio presentes nos equipamentos tecnológicos, que causam contaminação do organismo (Silva, 2011).

## **2.7 Logística reversa (LR)**

Dias (2006) acredita que exista possibilidades para o avanço da legislação ambiental para que as empresas se tornem responsáveis pelo descarte do produto após o fim da sua vida útil. Com isso, vale salientar o ciclo de vida do produto, que muitas das vezes, não corresponde ao que foi prometido ao cliente.

Nesse contexto, a LR significa uma área focalizada no retorno de materiais já utilizados para o processo produtivo, com o intuito de reaproveitar e recuperar a vida útil do produto, possibilitando o descarte de equipamentos em locais inapropriados. Essa ação é ponto chave para a preservação do meio ambiente. Na figura a seguir, mostra-se o ciclo utilizado pela Logística Reversa.

**Figura 1** – Ciclo da Logística Reversa



**Fonte:** Green Eletron (2021).

Em agosto de 2010 foi sancionado pelo Governo Federal do Brasil, a lei 12.305, que trata da PNRS. Entre outros temas, indica exigência de estruturação de sistemas de logísticas reversas no país. Essa política vem para dispor do gerenciamento dos resíduos. É uma ação que influencia positivamente o negócio. Em outro ponto, visa a preservação do meio ambiente, pois retarda a ocupação dos aterros sanitários e diminui a extração de matéria-prima.

Tan e Kumar (2006) discutem que devido à preocupação com o meio natural, junto com o gigantesco aumento da utilização de novos equipamentos tecnológicos no mercado, surgiu um interesse na questão da LR. Portanto, devido a essa crescente, cada vez mais as ONGs e os defensores dos consumidores estão pressionando a indústria informática, e isso tem ocasionado para as empresas um novo olhar para o lixo eletrônico. Para amenizar o problema, a indústria eletrônica toma ações positivas, ao que se refere aos problemas ambientais, quando o descarte dos equipamentos é inadequado.

Dentro dessa cadeia de LR, os protagonistas principais são os catadores, que muitos deles estão formados em associações de materiais recicláveis, e são responsáveis por coletar, separar e negociar os resíduos.

## **2.8 Catadores de materiais recicláveis**

O lixo eletrônico é uma das questões mais problemáticas da atualidade. O lixo eletrônico começa a aglomerar os aterros e lixões de forma intensa e preocupante. Geralmente, os catadores de materiais recicláveis trabalham em circunstâncias drásticas, sujeitos a diferentes tipos de riscos. De acordo com Medeiros e Macedo (2007), a inclusão dos catadores de materiais recicláveis acontece de forma perversa: são essenciais pelo trabalho exercido, mas, excluídos pela precariedade à qual são submetidos.

Velluntini (2015), menciona que nos tradicionais lixões, os catadores têm dado mais importância ao lixo eletrônico por ser mais lucrativo, do que os demais lixos recicláveis. Se olharmos bem para a gestão do lixo eletrônico como um setor de economia, permanecerão mais benefícios do que malefícios, com isto, os catadores e assistentes técnicos serão beneficiados por realizarem a coleta de equipamentos que podem ser recuperados, sem contar a redução de contaminação ao meio ambiente.

Os catadores recicláveis são pilares essenciais para a contribuição da logística reversa de materiais no País e são responsáveis pela implementação gradual da economia circular do Brasil. Em diversas cidades Brasileiras, os catadores são os encarregados pelo manuseio e encaminhamento dos resíduos (Soto, 2011).

Os catadores, atualmente, enfrentam mudanças no tipo de resíduos que é coletado. Os equipamentos eletrônicos estão cada vez mais presentes no momento da coleta. Os equipamentos eletrônicos são fabricados a partir de plásticos, vidros, borracha e entre outros. Em um desenvolvimento de reciclagem, os equipamentos são desmontados e separados entre

partes, e boa parte é usada como matéria-prima para as indústrias. Uma entre as inúmeras vantagens dessa reutilização é a diminuição dos impactos causados na natureza.

### 3 METODOLOGIA

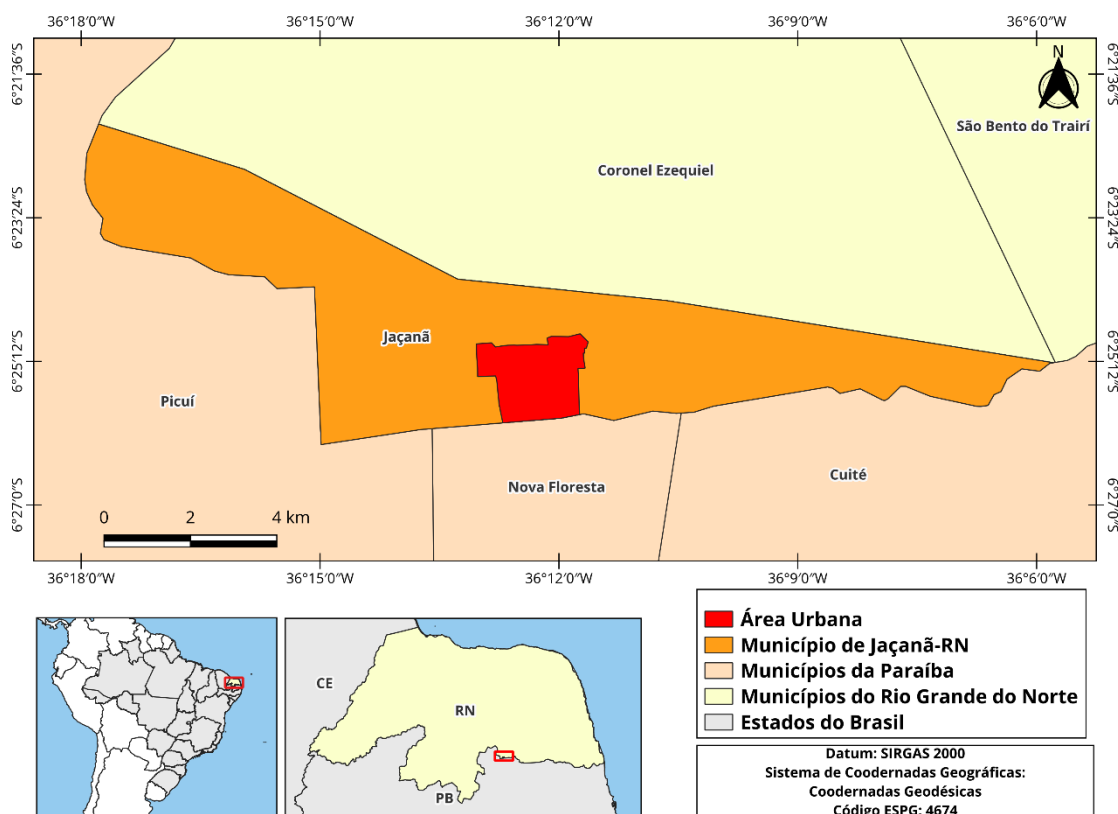
#### 3.1 Área de estudo

O município de Jaçanã-RN está localizado no interior do Rio Grande do Norte, fazendo divisa interestadual com a Paraíba (figura 2). Está localizada na região geográfica imediata de Santa Cruz, possuindo uma área territorial de 54,561 km<sup>2</sup> (IBGE,2022). Está situada no topo da serra do Cuité-PB (Região do Curimataú). De acordo com os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas - IBGE, no último censo realizado em 2022, a população local foi de 7.834 habitantes, com densidade demográfica 143,58 hab/km<sup>2</sup> (IBGE,2022). Vale salientar que no último censo realizado pelo IBGE, no ano de 2010, a população total era de 7.925 habitantes (IBGE,2010).

Enquadrado no clima semiárido, todo o território da cidade está inserida na Bacia Hidrográfica do Rio Trairi, sendo cortados por variados riachos intermitentes ou temporários. O solo predominante na região é o latossolo do tipo vermelho-amarelo, apresentando uma textura formada por argila e também areia. A vegetação desse solo é predominante do bioma da Caatinga, que no período de estiagem as folhas das árvores desaparecem (Das chagas et al. 2019).

O município tem uma altitude média de 684 metros (Se destacando como a quarta cidade mais alta do estado potiguar), suas coordenadas 06°25'33,6" de latitude sul e 36°12'18,0" de longitude oeste, localizado cerca de 155 quilômetros da capital, sendo seu acesso, a partir de Natal, com deslocamento através das rodovias pavimentadas BR-226 e RN-129 (Beltrão et al. 2005).

**Figura 2** - Localização do município de Jaçanã – RN



Fonte: Elaborado por Ramon Santos Souza (2023).

### 3.2 Instrumentos e classificação da pesquisa

A metodologia deste trabalho direcionou-se ao método de *Survey*, conforme (Fonseca, 2002, p.33) podem ser coletadas opiniões de um grupo de pessoas, contendo seus dados e informações, através de um questionário como fonte de pesquisa. Através dos métodos estatísticos teve-se os resultados dessa pesquisa, obtendo as informações das pessoas.

De acordo com Creswell e Plano Clark (2022) a pesquisa se baseou em métodos mistos, no qual refere-se a procedimentos de coleta, análises e uma conexão de técnicas quantitativas e qualitativas, se estruturando em um mesmo protótipo de pesquisa.

Neste trabalho foi realizado uma aplicação de um questionário online para a população de Jaçanã-RN, utilizando a plataforma do questionário eletrônico *Google Forms*, para a coleta de informações. Como forma de divulgação, foi utilizado as redes de comunicação como *WhatsApp* e *Facebook*. A pesquisa, teve o objetivo de obter informações da população a respeito do lixo eletrônico, seu conhecimento sobre o tema relacionado, para

qual setor esses resíduos são destinados e se, em suas residências se encontram equipamentos eletroeletrônicos, sem uso.

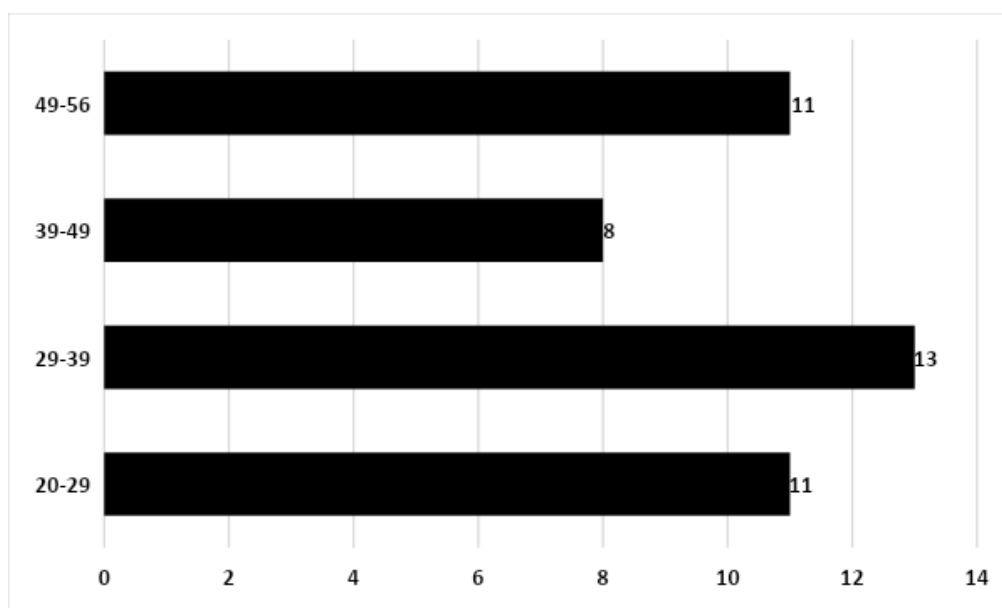
O referido questionário ficou disponível do dia 28 de agosto de 2023, até o dia 11 de setembro do respectivo ano. A pesquisa contou com a participação de 43 pessoas. Dentre eles, 20 moram no centro da cidade, e os demais residem em bairros e zonas rurais do município. A faixa etária dos participantes variou entre 20 e 56 anos.

A pesquisa também contou com um trabalho de campo, no respectivo lixão da cidade, com o intuito de analisar a quantidade de REEE presentes no local. Na mesma ocasião, foi realizada uma entrevista informal com um dos catadores recicláveis atuantes no município, buscando informações sobre o seu trabalho diário na cidade.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os resultados obtidos no formulário disponível no *Google Forms*, tendo o gênero feminino com maior participação, totalizando 27 respostas. Enquanto o sexo masculino obteve 16 respostas. Fazendo uma análise da idade dos participantes (figura 3), foi notado que a maioria dos entrevistados tinham entre 29 a 39 anos de idade.

**Figura 3** - Faixa etária dos usuários

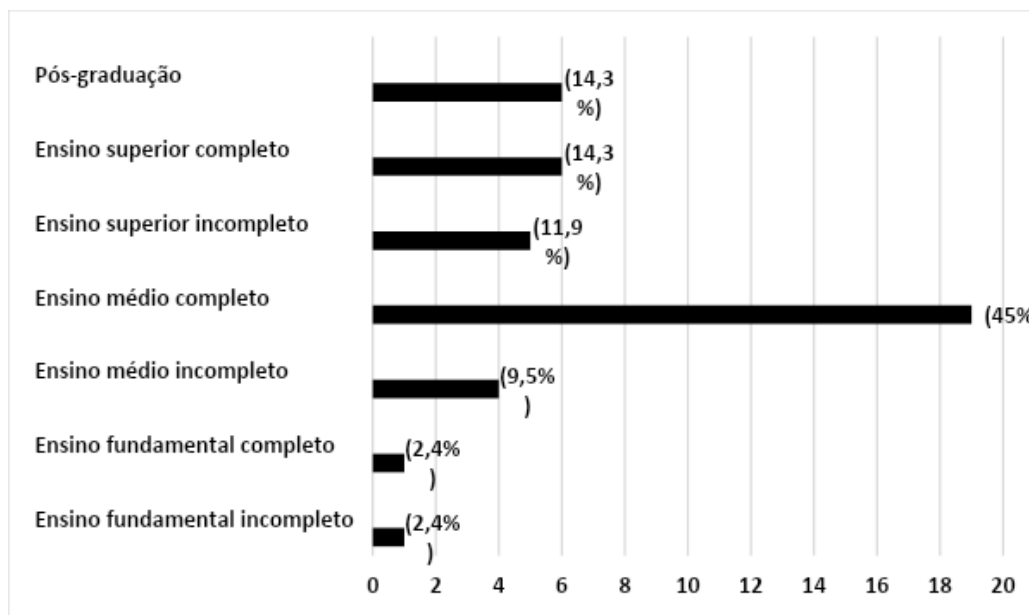


**Fonte:** Acervo pessoal.

Na figura 4, pode-se identificar o nível de escolaridade dos indivíduos. Fazendo uma análise no nível educacional dos questionados, observa-se que: 6 pessoas não concluíram a

educação básica, enquanto 19 pessoas concluíram, ou seja, não ingressaram no ensino superior. Sendo assim, foi obtido que 17 pessoas deram entrada no ensino superior.

**Figura 4 - Nível de escolaridade**



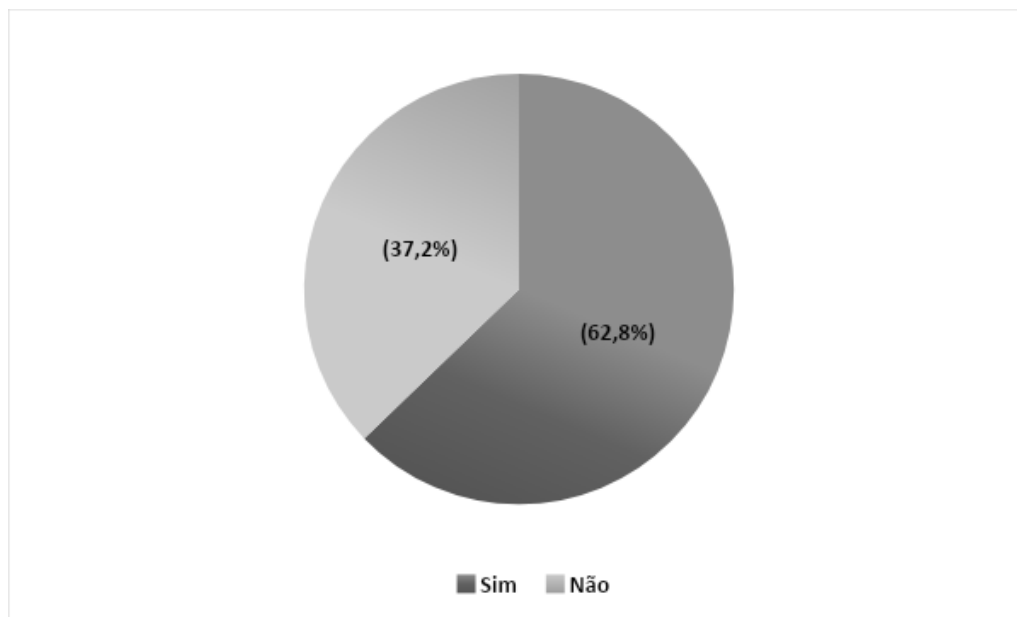
**Fonte:** Acervo pessoal

Quando perguntados sobre o seu conhecimento a respeito do lixo eletrônico (figura 5), é perceptível que ainda é um tema escasso de informações. A falta de conscientização é o principal desafio para a reciclagem do resíduo eletrônico. Conforme foi obtido, 62,8% dos questionados têm conhecimento sobre o REEE, enquanto, 37,2% não têm conhecimento.

É desafiante para a população ter consciência sobre o consumo exagerado tão quanto para o desenvolvimento tecnológico visando soluções para a destinação final do lixo eletrônico (Oliveira; Gomes; Afonso, 2010).

**Figura 5 - Você tem conhecimento sobre o lixo eletrônico?**



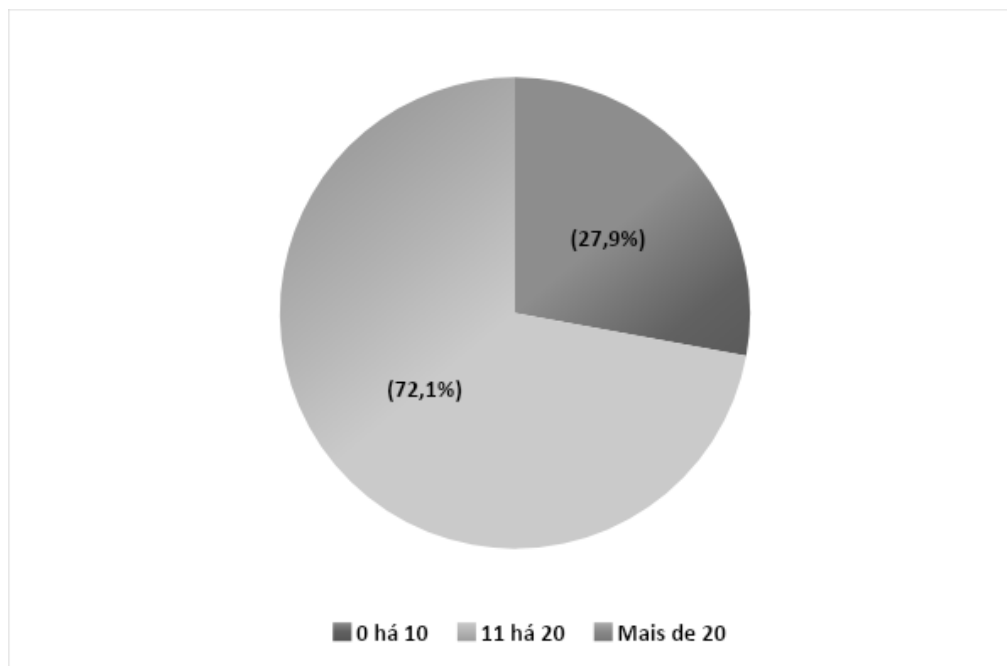


**Fonte:** Acervo pessoal

Atualmente, encontra-se em residências, uma ligação forte com a tecnologia, o que oferece ao consumidor uma rotina simples e prática. Máquinas de lavar, televisões, celulares são exemplos de equipamentos que tornam o ambiente residencial mais tecnológico, gerando facilidade no dia a dia. Segundo a Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílios (PNAD, 2021) 90% das residências brasileiras já têm acesso à Internet no Brasil, já são exatos 65,6 milhões de lares conectados.

No gráfico a seguir, 27,9% dos questionados têm entre 0 a 10 equipamentos eletrônicos em sua residência, enquanto, 72,1% têm entre 10 a 20 produtos eletrônicos. A quantidade de produtos eletrônicos nas residências vem aumentando consideravelmente, tornando-as mais conectadas à tecnologia.

**Figura 6** - Em média quantos eletrodomésticos e eletroeletrônicos você possui em sua residência?



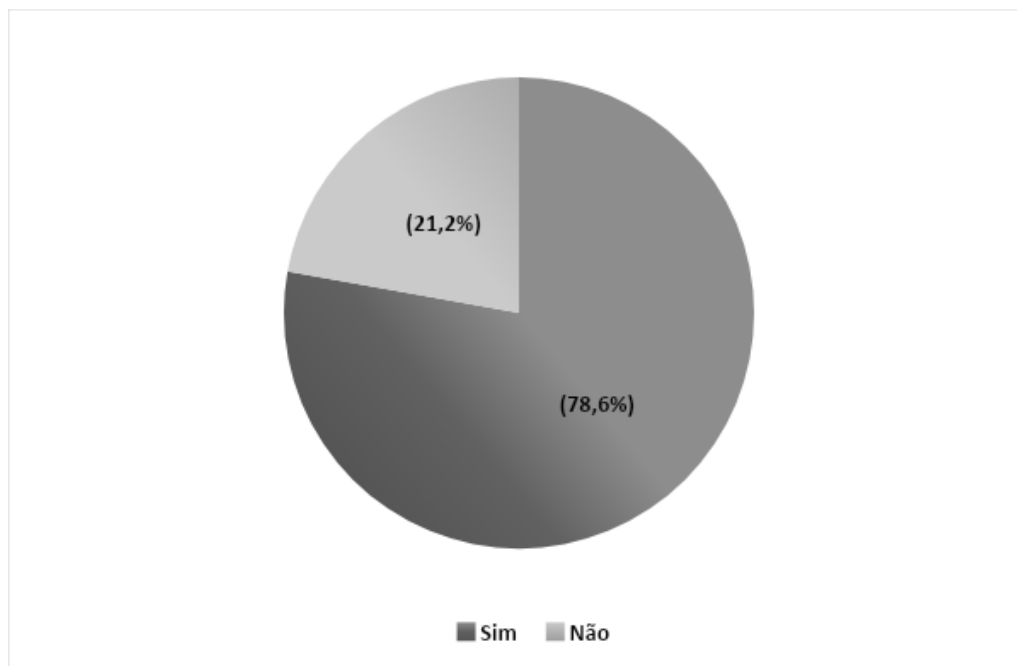
Fonte: Acervo pessoal

Na figura 7 demonstra que 78,6% das pessoas questionadas possuem algum tipo de eletroeletrônico sem uso, enquanto 21,2% não possuem equipamentos elétricos em desuso nas suas residências.

Devido à falta de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) e a falta de informação sobre o descarte de resíduos eletrônicos de forma correta, encontra-se números elevados de equipamentos eletrônicos esquecidos nas residências, muitas das vezes, são materiais danificados, ou até ultrapassados. Realizando o descarte correto desses produtos, podem ser encaminhados a recicladoras e receberem o devido tratamento. Quando passados pela triagem, há uma separação dos equipamentos em condições de uso, daqueles que não tem possibilidades de ser reaproveitados. Nesse caso, são retiradas suas peças, que podem ser utilizadas como matéria-prima para outros produtos, e também são retirados metais preciosos presentes nos equipamentos.

Em uma pesquisa divulgada pela *Green Eletron* (2021), aponta que 87% da população brasileira guarda algum tipo de eletroeletrônico sem utilidade por mais de 60 dias e 25% nunca destinaram seu resíduo eletrônico até um ponto de coleta, ou PEVs.

**Figura 7** - Em sua casa, você possui equipamentos elétricos sem uso (pilhas, carregadores, telefones, dvd's)?

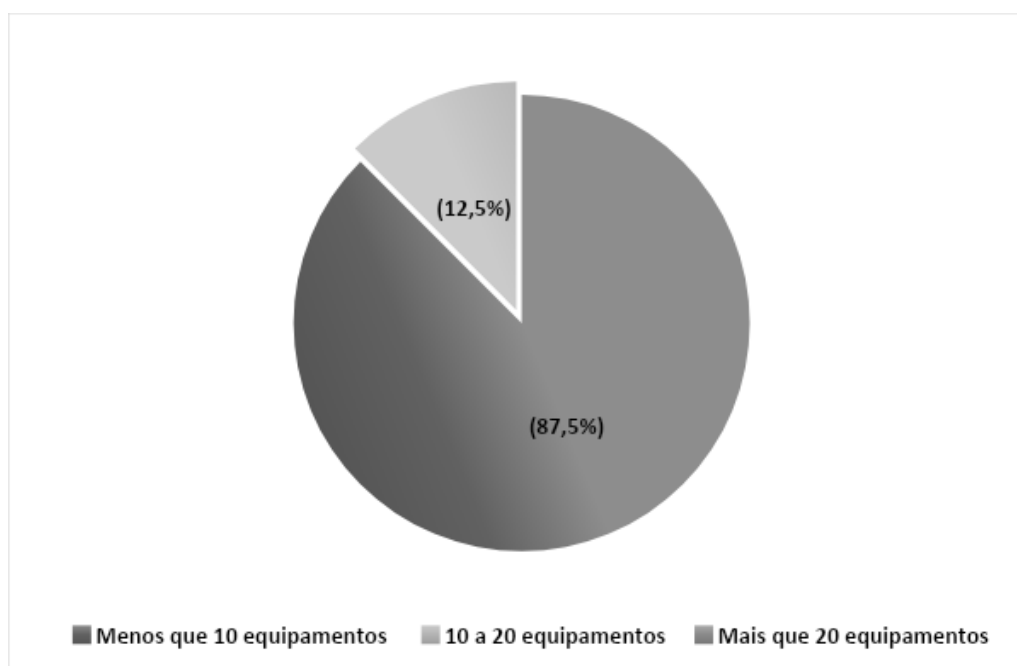


**Fonte:** Acervo pessoal

Em uma pesquisa divulgada pela *Green Eletron* (2021), aponta que 87% da população brasileira guarda algum tipo de eletroeletrônico sem utilidade por mais de 60 dias e 25% nunca destinaram seu resíduo eletrônico até um ponto de coleta, ou PEVs.

Mostra-se na figura 8 que 87,5% dos questionados possuem até 10 equipamentos elétricos sem utilidade em suas casas, enquanto, 12,5% das pessoas têm entre 10 a 20 equipamentos.

**Figura 8** - Em média quantos equipamentos elétricos sem utilidade você possui?

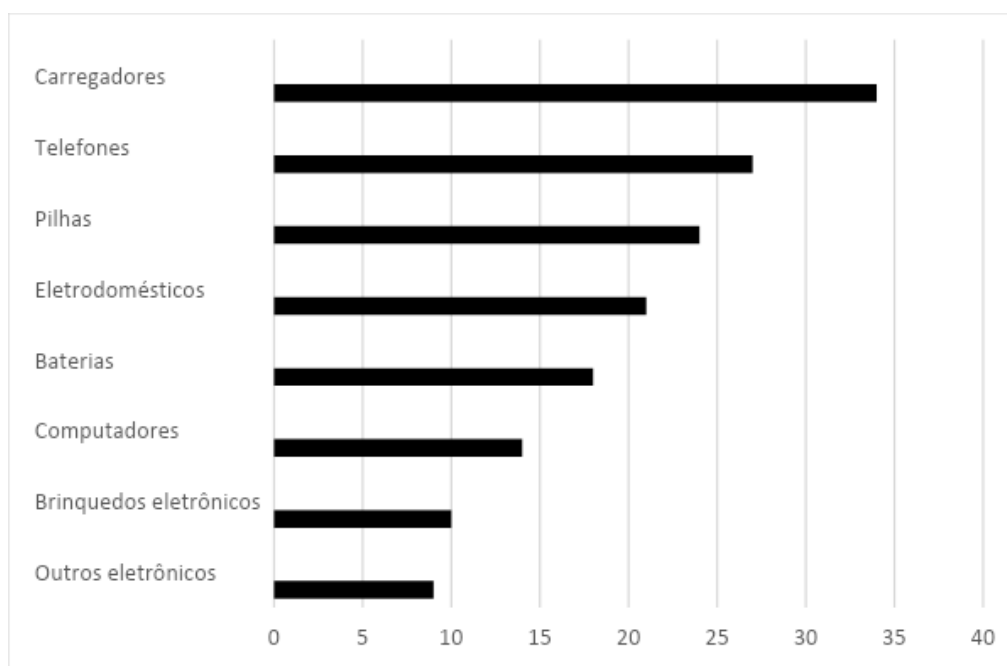


**Fonte:** Acervo pessoal

Levando em consideração a falta de conhecimento da população e a dificuldade de destinar corretamente os materiais, é perceptível que a maioria das pessoas guardam os equipamentos em desuso, para não realizar o descarte incorreto e prejudicar o meio ambiente, então os mantêm guardados, mesmo muitos deles tenha funcionalidade.

Quando questionados sobre quais os tipos de eletrônicos guardados em sua residência (Figura 9), no qual o usuário poderia assinalar quantas opções desejar. Através dos dados obtidos, 85% assinalaram que mantém carregadores guardados, 67,5% afirmam ter telefones em desuso, 60% dizem ter pilhas, 52,5% destacaram ter eletrodomésticos, 45% revelaram ter baterias, 25% comprovaram ter brinquedos eletrônicos, e 22,5% dizem ter outras opções de eletroeletrônicos.

**Figura 9** – Quais os tipos de eletrônicos guardados em sua residência?



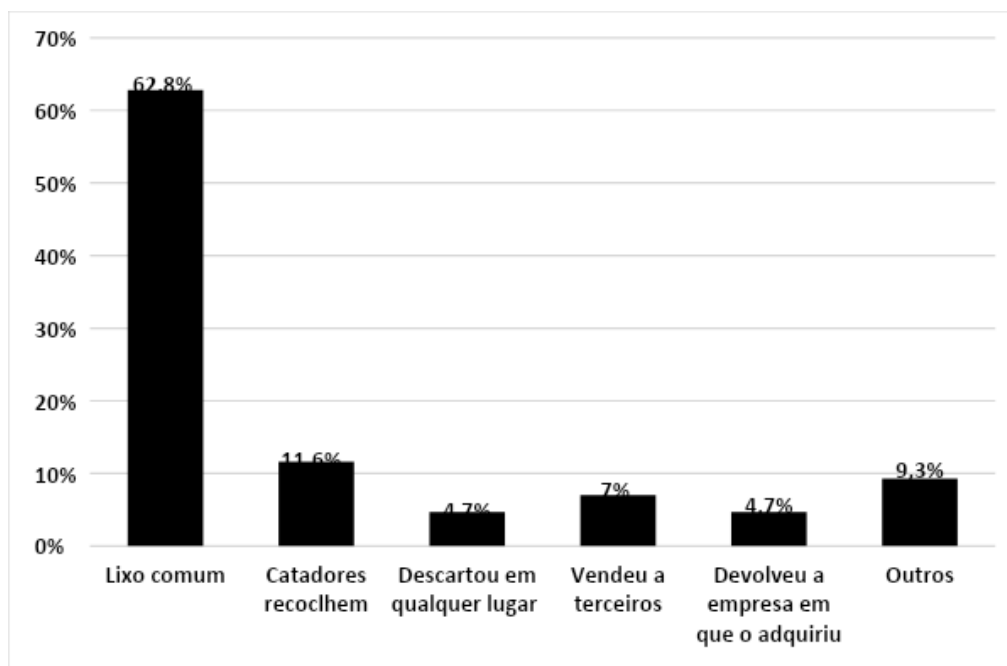
**Fonte:** Acervo pessoal

Os itens com maior facilidade de serem descartados são carregadores, telefones, pilhas, ou seja, eletrônicos de menor porte, que também são os tipos de materiais que ficam guardados nas residências por mais tempo, por serem equipamentos de fácil acesso. Eletrônicos maiores (linha branca), tendem a ficar menos tempo nas residências, rapidamente são descartados por serem produtos de maior porte.

Durante a pesquisa também foi perguntado “Quando você realiza o descarte desses utensílios, qual é o destino dado ao(s) mesmo(s)?” (Figura 10), a fim de conhecer como é feita a destinação desses materiais. Através dos dados coletados foi possível identificar que 62,8% descartam o e-lixo junto com o lixo comum (que são encaminhados para o lixão municipal), 11,6% afirmaram que catadores fazem o recolhimento, 9,3% descartam em qualquer lugar, 7% vendeu a terceiros, 4,7% devolveram a empresa onde o adquiriu e 9,3% dizem que realizam outras fontes de descarte.

No Brasil, anualmente são produzidos cerca de 670 milhões de pilhas recarregáveis e 800 mil de pilhas comuns, conforme os dados da Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABBINE, 2022). São números elevados e preocupantes. A melhor opção para o consumidor em questão de consumo é trocar as pilhas comuns por pilhas recarregáveis. Além de economizar, irá gerar menos impactos à natureza.

**Figura 10** - Quando você realiza o descarte desses utensílios, qual é o destino dado ao(s) mesmo(s)?



**Fonte:** Acervo pessoal

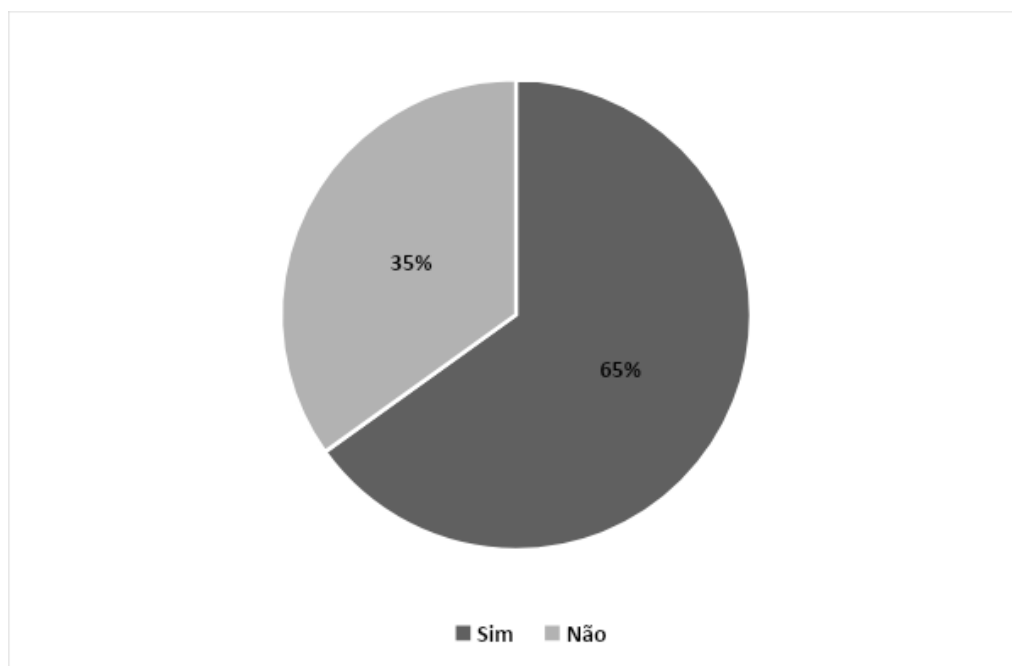
Em seguida, foi abordado uma questão discursiva sobre a destinação do lixo na cidade, no qual 42 pessoas responderam. A pergunta foi a seguinte: “Você tem conhecimento para onde será encaminhado o lixo que você descartou?”. Tendo em vista as respostas, 20

peças responderam que não tem conhecimento para onde será encaminhado o e-lixo que foi descartado.

Com o intuito de obter informações se os entrevistados têm conhecimento sobre os danos que o lixo eletrônico pode causar no meio ambiente (Figura 11), 65% responderam que têm consciência dos problemas relacionados, já 35% afirmam não ter conhecimento a respeito.

É preocupante o quanto as pessoas não têm conhecimentos sobre os problemas que o lixo pode acarretar ao meio ambiente e a saúde humana. Os equipamentos descartados, tais como telefones, televisores, pilhas, baterias, geladeiras, contém substâncias danosas. E quando são descartados de forma incorreta, é provável que sejam destinados para lixões, e essa ação pode acarretar problemas de contaminação, pois muitos materiais eletrônicos são compostos por metais pesados e produtos químicos.

**Figura 11** - Você tem conhecimento dos danos causados pelo descarte incorreto que o lixo pode acarretar?



**Fonte:** Acervo pessoal

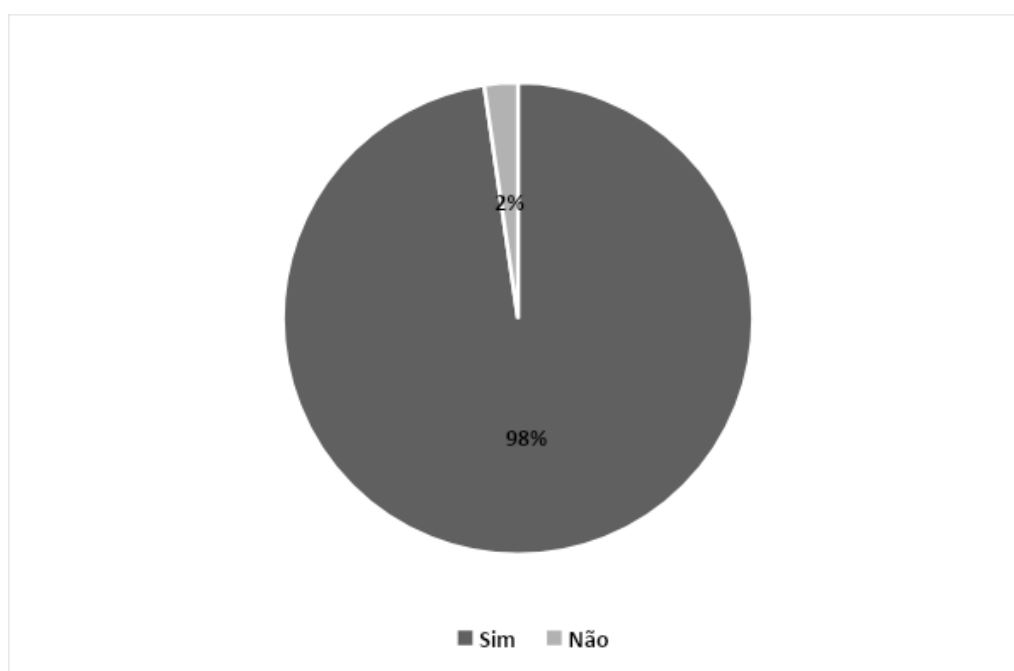
Segundo o estudo de Bonfim et al. (2018) no qual fez uma avaliação sobre os impactos ambientais gerados pelo descarte indevido do lixo eletrônico, tendo como referência o Manual de Levantamento de Impactos Ambientais (LAIA, 2018), sendo oferecido pela Marinha. Em seus resultados, mostra-se a devastação ambiental como elevada, sendo que o

processo de descarte incorreto ao meio ambiente traz consigo contaminação nociva e perigo nos entornos.

“O descuido com o lixo eletrônico pode ser causado pela falta de informação?” (Figura 12), 98% dos questionados responderam que a falta de informação é ocasionadora das complicações relacionadas ao e-lixo, já 2% não concordam que a falta de informação seja agente para os problemas relacionados.

É nítido na questão acima que a falta de informação sobre o tema é escassa. Em uma pesquisa realizada pela *Green eletron* (2021), afirma que a maioria das pessoas já ouviram falar sobre o lixo eletrônico, mas não têm conhecimento sobre o termo. Há uma incerteza na população entre o significado de lixo digital (*spam*) e o físico (resíduo eletrônico). Boa parte dos entrevistados, também afirma que não há muita informação na mídia sobre o e-lixo e seu descarte correto. Para maior conhecimento, são necessárias mais informações sobre o tema.

**Figura 12** - O descuido com o lixo eletrônico pode ser causado pela falta de informação?



**Fonte:** Acervo pessoal

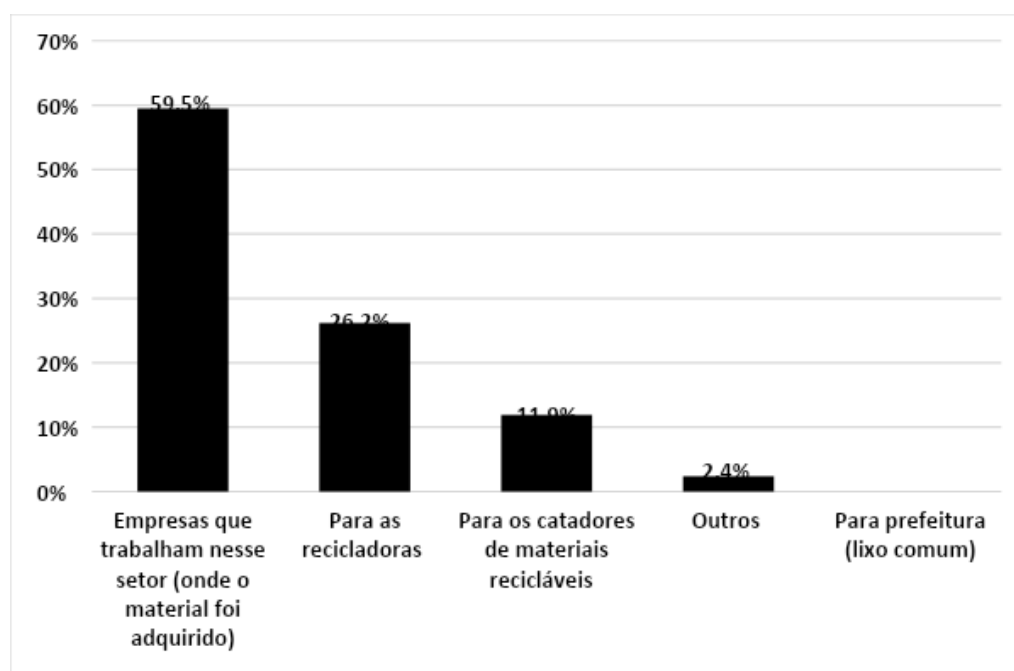
Durante a pesquisa, em uma questão discursiva, foi perguntado se “Jaçanã-RN possui um local adequado para depositar o lixo eletrônico, sem causar danos ao meio ambiente?” e 100% dos questionados afirmam que não possui um ambiente apropriado para a destinação do e-lixo. Percebe-se que, a população Jaçanaense tem consciência que o município não disponibiliza um local ambientalmente propício para o descarte de qualquer tipo de lixo, sendo que o único local de descarte no município, seja em um lixão. Vale salientar que, de

acordo com a PNRS que prorrogou um prazo para a extinção dos lixões até 2024. Infelizmente, não há ações para tal fato.

Quando perguntados sobre qual o melhor destino dado para o resíduo eletrônico, 59,5% afirmaram que a melhor opção seria para as empresas que trabalham nesse setor, 26,2% afirmaram que seria para as recicladoras, 11,9% declararam que o melhor destino seria para os catadores de materiais recicláveis, enquanto, 2,4% dizem que há outras opções e nenhum questionado afirma que a prefeitura (lixo comum) seja uma boa opção, conforme demonstra figura 13.

Observando o gráfico vê-se um interesse da população em destinar os equipamentos para empresas que trabalham com esses materiais, isto indica que estão sujeitos a contribuir para o sistema de logística reversa no município. A logística reversa é uma das soluções para a sociedade amenizar os impactos que o lixo eletrônico pode causar.

**Figura 13** - Para você, qual seria o melhor destino para o resíduo eletrônico?



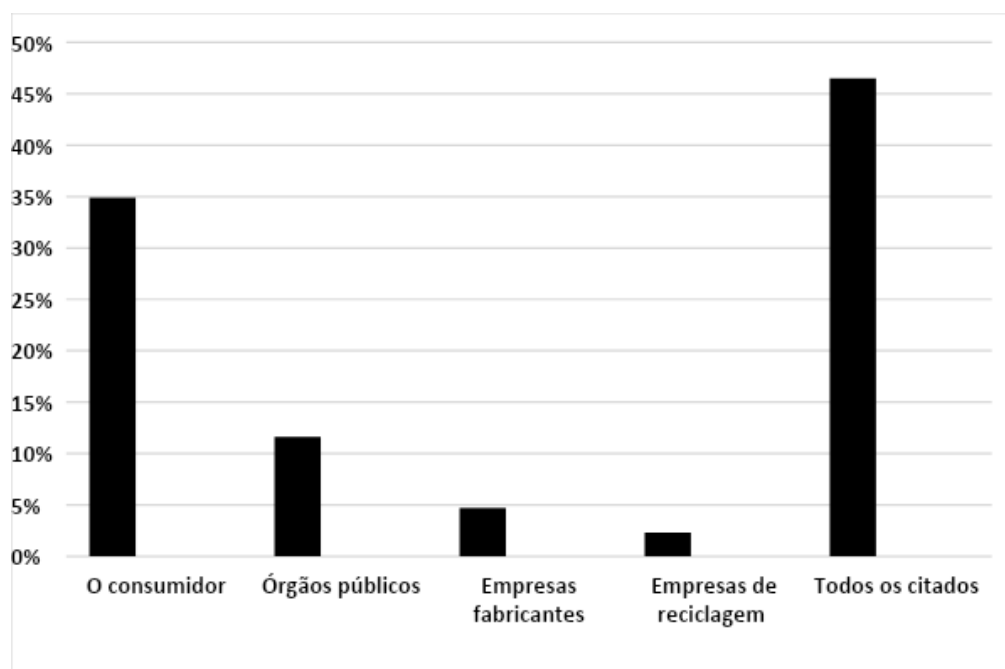
**Fonte:** Acervo pessoal

Com a finalidade obter informações sobre quem é o maior responsável pela expansão do lixo eletrônico (Figura 14), 34,9% afirmaram que são os consumidores, 11,60% revelaram que são os órgãos públicos, 4,7% responderam que são as empresas fabricantes, 2,3% mencionaram que são as empresas de reciclagem, e 46,5% confirmaram que todos os citados anteriormente são os responsáveis.



Segundo a lei 13.576/09 declara que os fabricantes são responsáveis pela destinação correta do lixo eletrônico, isto é, os equipamentos em desusos devem ser direcionados para as lojas onde os vendem. Os comerciantes devem encaminhar para os fabricantes e darem um destino correto a esses materiais, conforme descreve a lei.

**Figura 14** – Quem é o maior responsável pela expansão do lixo eletrônico?



**Fonte:** Acervo pessoal

Em uma última questão da pesquisa, foi perguntado se “É preciso trabalhar a conscientização desse tema?”, todos os questionados alegam que “sim”, é de extrema importância o repassar informações sobre o respectivo tema, diante de tantas problemáticas, existe uma sociedade carente deste conhecimento. Além da cidade não conter PEVs, recicladoras e até mesmo uma associação de catadores, conscientizar a população seria o mínimo a fazer.

Em uma visita ao lixão municipal, foi detectado equipamentos eletrônicos no respectivo local (Figura 15). É notório que na realização da coleta do lixo na cidade, não há uma separação desses materiais.

O estado do Rio Grande do Norte possui 167 municípios, dentre eles, aproximadamente 7% desses realizam o descarte correto desses resíduos, o restante realiza o descarte em lixões a céu aberto, um exemplo disso é Jaçanã, que ainda é realizado o encaminhamento do lixo para o lixão municipal. Já que na cidade não ocorre uma coleta

seletiva especializada, podemos deduzir que ocorre vários impactos ambientais e problemas para a saúde humana (IBGE, 2022).

**Figura 15** – Telefones descartados incorretamente no lixão de Jaçanã-RN



Fonte: Acervo pessoal

Na mesma ocasião, que foi realizada a visita ao lixão da cidade, tive a oportunidade de encontrar um catador realizando seu trabalho. Fui ao seu encontro para dialogar sobre o seu serviço.

Em uma entrevista informal, o catador foi questionado sobre como é lidar com essa profissão que é tão desvalorizada, ele respondeu: **“Passamos por situações tristes. Não existe um olhar voltado para os catadores, não há tantas cooperativas na região para a reciclagem do lixo. E em nossa cidade não existe uma associação para os catadores, algo que dificulta ainda mais”**.

Em seguida foi perguntado sobre os equipamentos eletroeletrônicos se são encontrados na coleta, e ele responde que: **“É encontrado muitos telefones, carregadores, pilhas, mas quando encontramos eles sem funcionar, não nos interessa muito, pois não sabemos para onde encaminhá-los”**. Por fim, foi questionado sobre o risco que esse

trabalho oferece, e ele responde que: **“Nunca foi apresentado os riscos que assumimos, tentamos evitar, mas é difícil”**.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante a realização do trabalho, percebe-se que a população é carente de informação sobre o tema relacionado e o risco que o eletrônico pode ocasionar. Porém, a população em geral espera ações apenas dos órgãos públicos ou empresas especializadas, sendo que a sociedade no geral é responsável pelo acúmulo de lixo eletrônico gerado. Desde o ato de comprar tal equipamento elétrico, até o descarte do mesmo. A população foi educada que, o descarte correto é apenas despejar seu lixo para o caminhão transportar até o local de descarte. Sendo que, descartar correto é saber manusear e separar o lixo de acordo com sua classificação, para que assim seja feita a destinação adequada.

A Educação Ambiental é um meio de educar a sociedade sobre a importância de cuidar bem do planeta e, é responsável por apresentar problemas que cada ação do ser humano pode acarretar ao meio natural. A Educação Ambiental se fundamenta em formar cidadãos conscientes e críticos, que sejam capazes de compreender os conceitos relacionados ao meio ambiente.

Através da pesquisa, é visto que a população mantém em suas residências diversos aparelhos eletroeletrônicos em desuso, e quando querem se livrar desses materiais, simplesmente, descartam junto com o lixo comum. Esse fato é ocasionado pela falta de informação, carência de incentivos às recicladoras, a informalidade dos catadores atuantes, a falta de PEVs e entre outros motivos.

Com a finalidade de contribuir para uma cidade sustentável e uma população saudável, sugere-se algumas propostas para que sejam implementadas pela gestão pública municipal:

- Promover projetos e ações para educar a população sobre a educação ambiental;
- Implementar associações para os catadores, formalizando sua atividade;
- Realizar cursos de capacitação os profissionais da limpeza urbana;
- Elaborar pontos de coleta para o descarte de equipamentos eletrônicos;
- Desenvolver parcerias com recicladores na região para o encaminhamento dos materiais eletrônicos recolhidos;

Enfim, é sugerido a realização de ações para combater a produção exagerada do lixo eletrônico na cidade, com o intuito de contribuir para um município menos poluente. E mostrar à população que existe uma possibilidade de reaproveitar os equipamentos elétricos, que na maioria das vezes, é identificado como algo inutilizável.

## REFERÊNCIAS

- ABDI – **Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial**. Logística reversa de Equipamentos Eletroeletrônicos: Análise de Viabilidade Técnica e Econômica, 2012. Disponível em: <<https://www.abdi.com.br/>>. Acesso em: 25 jul. 2023.
- ABNT - **ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS**. NBR-10004. Resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, 2004, 71p.
- ANDUEZA, F. A questão ambiental dos resíduos tecnológicos reduzida às emissões de carbono. **Blog. Lixo Eletrônico**. 2013. Disponível em: <<http://lixoeletronico.org/blog/quest%C3%A3o-ambiental-dos-res%C3%ADduos-tecnol%C3%B3gicos-reduzida-%C3%A0s-emiss%C3%B5es-de-carbono>>. Acesso em: 28 abr. 2023.
- BALDÉ, C. P. et al. O monitor global do lixo eletrônico 2017: Quantidades, fluxos e recursos. **Universidade das Nações Unidas, União Internacional de Telecomunicações e Associação Internacional de Resíduos Sólidos**, 2017.
- BAUMAN, Zygmunt. Vida para consumo: a transformação das pessoas em mercadorias. Rio de Janeiro: **Jorge Zahar Ed.**, 2008.
- BELTRÃO, B. A. et al. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Jaçanã. Recife: **Ministério de Minas e Energia**, 2005.
- BOMFIM, N. L. et al. Levantamento dos aspectos e impactos ambientais : Um estudo de caso em uma empresa de manutenção de eletroeletrônicos Survey of environmental aspects and impacts : a case study in an electronics and electronics maintenance company. **Sustentabilidade e Meio Ambiente**, [s. l.], p. 209–221, 2018.
- BRASIL. **Decreto - lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 02 de agosto de 2010.
- CRESWELL, J. W.; PLANO CLARK, V. L. Projetar e conduzir pesquisas de métodos mistos. Los Angeles: **SAGE Publications**, 2011.
- DAS CHAGAS, M. D. et al. Mapeamento de unidades de paisagem dos municípios de Coronel Ezequiel e Jaçanã (RN): em evidência o táxon geofácies. **Revista da Casa da Geografia de Sobral (RCGS)**, v. 21, n. 2, p. 303-318, 2019.
- DIAS, M. V. Avaliação da gestão de resíduos eletroeletrônicos. Curitiba: **Universidade Positivo**, 2017.

DIAS, S. L. F. G. Há vida após a morte: um (re)pensar estratégico para o fim da vida das embalagens. **Gestão & Produção**. Vol. 13, n.3, p. 463-474, 2006.

DINIZ, N. R. F. Gestão Ambiental Em Instituições Públicas De Ensino Superior: Processos De Destinação De Resíduos Eletrônicos De Informática. 2016.

FONSECA, J. J. S. Metodologia da pesquisa científica. Fortaleza: **UEC**, 2002.

FREITAS, D. M. S. Diagnóstico proposto de modelo de gestão dos resíduos eletroeletrônicos gerados nos ministérios do governo brasileiro, 2010.

FORTI, V. et al. Monitor Global de Resíduos Eletrônicos 2020: Quantidades, fluxos e o potencial da economia circular, 2020.

GIARETTA, J. B. Z. et al. Hábitos relacionados ao descarte pós-consumo de aparelhos e baterias de telefones celulares em uma comunidade acadêmica. **Saúde e Sociedade**, v. 19, p. 674-684, 2010.

GOV.BR. **Centro de Tecnologia Mineral – CETEM**. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. Disponível em: <https://www.gov.br/cetem/pt-br>. Acesso em: 15 de jul. 2023.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas). Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD). Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9127-pesquisa-nacional-por-amostra-de-domicilios.html>>. Acesso em: 25 de out. de 2023.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas). **Censos Demográficos**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 12 de mar. de 2023.

Lei nº 14.026 de 15 de julho de (2020). Que atualiza o marco legal do saneamento e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil>. Acesso em: 25 abr. 2023.

LEMOS, P. F. I. Resíduos sólidos e responsabilidade civil pósconsumo. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2011.

LIEDER, M; RASHID, A. Towards circular economy implementation: a comprehensive review in context of manufacturing industry. **Journal of cleaner production**, v. 115, p. 36-51, 2016.

LIPOVETSKY, G. A Felicidade Paradoxal: Ensaio sobre a sociedade de hiperconsumo. **Lisboa: Edições 70**, 2007.

MACIEL, A.C. Lixo eletrônico. **Ebah**, 2011. Disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAezhMAJ/artigosobre-lixo-eletronico#%23%3E>. Acesso em: 04 de out. de 2023.

MACOHIN, A; BUSATO, P. C. A Sustentabilidade na informática–Reciclagem e Eliminação dos Produtos Tóxicos das Peças de Computadores. **Centro Universitário Franciscano UNIFAE**, 2008.

MEDEIROS, L. F. R.; MACEDO, K. B. Profissão: catador de material reciclável, entre o viver e o sobreviver. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, Taubaté, v.3, n. 2, p. 72-94, mai. / ago. 2007.

MELONI, M. A. Uma economia circular para produtos eletrônicos de consumo. In: *Gestão de Resíduos Eletrônicos*. 2020.

NASCIMENTO, A. N.; OLIVEIRA, G. A. G. Aspectos tecnológicos e ambientais: o desafio do lixo eletrônico. **Revista Cerrados**, [S. l.], v. 8, n. 01, p. 239–260, 2010. Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/cerrados/article/view/2971>. Acesso em: 2 set. 2023.

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

PEREIRA, A. L. et al. Logística reversa e sustentabilidade. São Paulo: **Cengage Learning**, v.208, 2013.

PNRS, **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília: **Ministério do Meio Ambiente**, 2013. PROGRAMA PRÓ-CATADOR. Inclusão Social de catadores no fechamento de lixões. Ministério do Meio Ambiente - MMA, 2013.

Resíduos eletrônicos no Brasil - 2021. **Green Eletron – Gestora de Logística reversa**. Disponível em: < <http://greeneletron.org.br/pesquisa>>. Acesso em: 15 abr. 2023.

ROSA, A. A fabricação de cada computador consome 1800 quilos de materiais. São Paulo, 2007.

SANTOS, M. O espaço dividido: os dois circuitos da economia urbana dos países subdesenvolvidos. São Paulo: **Edusp**, 2004.

SANTOS, M. Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal. 5ª ed. Rio de Janeiro: **Record**, 2001.

SCARIOT, N. A. A evolução do Estado na perspectiva da questão ambiental. **Editora Dialética**, 2021.

SILVA, L. F. O Lixo Eletrônico Na Cidade De Munhoz De Mello - Um Estudo De Caso. Trabalho de Conclusão de Curso, Especialização em Gestão Pública, Programa Nacional de Formação em Administração Pública. Maringá, 2011.

SOTO, M. M. T. Análise e formação de redes de cooperativas de catadores de materiais recicláveis no âmbito da economia solidária. Rio de Janeiro, 2011.

TAN, A. W. K.; KUMAR, A. Um modelo de tomada de decisão para logística reversa na indústria de informática. **The International Journal of Logistics Management**. Vol. 17, n.3, p. 331-354, 2006.

VELLUTINI, C. O catador eletrônico. **Ed. Loqüi Editora**, 2015.

WIDMER, Rolf et al. Perspectivas globais sobre e-lixo. **InterfacEHS-Revista de Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v. 8, n. 1, 2013.

ZHANG, L.; XU, Z. Uma revisão do progresso atual das tecnologias de reciclagem de metais provenientes de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos. **Revista Produção Mais Limpa**, v. 127, p. 19-36, 2016.





