

O DESCARTE DE APARELHOS CELULARES NO PÓS-CONSUMO

Cassio Schiavon¹

cassioschiavonn@gmail.com

Vilmar A. G. Tondolo¹

vtondolo@gmail.com

¹Universidade Federal de Pelotas

RESUMO

A implementação da logística reversa e a destinação correta dos produtos são cruciais para as organizações, pois promovem sua competitividade e sustentabilidade. Com o avanço tecnológico, observa-se um aumento na geração de lixo eletrônico, tornando imprescindível a existência de meios apropriados para o descarte. Nesse sentido, o objetivo desta pesquisa foi analisar a influência dos canais reversos na intenção de descarte de aparelhos celulares em Pelotas/RS. Para tal foi desenvolvido um experimento com residentes do município. Os dados revelam que uma parcela significativa da amostra nunca utilizou os canais reversos de descarte, não teve contato com pontos de coleta de aparelhos celulares e mantém dispositivos aptos para o descarte em suas residências. Essa situação evidencia a problemática do descarte incorreto de lixo eletrônico, que acarreta danos ao meio ambiente e à saúde pública devido à presença de substâncias tóxicas.

Palavras-chave: Logística Reversa. Descarte. Lixo eletrônico. Experimento.

ABSTRACT

The implementation of reverse logistics and the correct destination of products is crucial for organizations, as they promote their competitiveness and sustainability. With technological advances, there is an increase in the generation of electronic waste, making it essential to have appropriate means for disposal. In this sense, the objective of this research was to analyze the influence of reverse channels on the intention to discard cell phones in Pelotas/RS. For this, an experiment was developed with residents of the municipality. The data reveal that a significant portion of the sample has never used the reverse disposal channels, has not had contact with cell phone collection points, and keeps devices suitable for disposal in their homes. This situation highlights the problem of incorrect disposal of electronic waste, which causes damage to the environment and public health due to the presence of toxic substances.

Keywords: Reverse Logistics. Destination. Electronic Waste. Experiment.

1. INTRODUÇÃO

O constante lançamento de produtos em intervalos cada vez menores resulta em uma diminuição da vida útil, contribuindo para o crescimento da obsolescência programada e o aumento do lixo eletrônico. Isso torna o pós-consumo um aspecto importante na logística reversa. A vida útil dos produtos não está apenas relacionada à sua durabilidade, mas também ao aumento do consumo e à rápida obsolescência devido aos lançamentos frequentes de novos modelos com recursos e aplicativos não disponíveis nos modelos anteriores, reduzindo o tempo de uso e aumentando o descarte (NOVAES, 2021).

De acordo com a definição da Green Eletron (2019), lixo eletrônico refere-se aos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE) que atingiram o fim de sua vida útil ou programada, incluindo equipamentos de informática e telefonia, como computadores, tablets, notebooks, celulares, impressoras e monitores. Esses produtos devem ser reciclados em vez de serem destinados a aterros sanitários.

Dados da Green Eletron (2021) revelam que o Brasil é um dos maiores produtores de lixo eletrônico do mundo, mas apenas 3% desse lixo é reciclado. Os resíduos eletrônicos contêm materiais valiosos, como plástico, ouro e metais, apresentando um enorme potencial de reciclagem.

Um estudo da Plataforma para Aceleração da Economia Circular (PACE) estima que a produção global de lixo eletrônico alcance 120 milhões de toneladas até 2050. O estudo também revela que o valor anual do lixo eletrônico ultrapassou 62,5 bilhões de dólares, com 44 milhões de toneladas produzidas apenas em 2017. No entanto, menos de 20% do lixo eletrônico é reciclado, enquanto os outros 80% são descartados em aterros ou reciclados de forma informal. Esses dados destacam a urgência de ações para um melhor gerenciamento e reciclagem desse tipo de resíduo (ONU, 2019).

O descarte inadequado de resíduos eletrônicos pode ser prejudicial ao meio ambiente e à saúde pública, devido à presença de componentes tóxicos. Por exemplo, os aparelhos celulares contêm substâncias como chumbo, bromo e cádmio, que podem causar danos significativos (ECYCLE, 2022). Nesse sentido o objetivo desta pesquisa foi analisar a influência dos canais reversos na intenção de descarte de aparelhos celulares em Pelotas/RS.

2. Referencial Teórico

2.1 Lixo Eletrônico

A Associação Brasileira da Indústria Eletroeletrônica (ABINEE, 2017), classifica equipamentos eletrônicos em quatro linhas: linha verde (aparelhos celulares e equipamento de informática); linha marrom (televisores, DVD/VHS e equipamentos de áudio); linha branca (geladeiras, refrigeradores, fogões e lava-roupas) e linha azul (batedeiras, liquidificadores e furadeiras).

Tanaue et al. (2015) advertem para os perigos do descarte incorreto de lixo eletrônico, que pode causar danos ao meio ambiente e à saúde pública. Dispositivos como celulares, televisores, pilhas, baterias, impressoras, entre outros, possuem em seus componentes metais pesados como mercúrio, arsênico, ouro, prata, gálio,

cádmio, chumbo, berílio entre outros. O Quadro 1 apresenta os efeitos causados pelas substâncias tóxicas presentes nos eletrônicos no ser humano.

Quadro 1: Efeito das substâncias tóxicas encontradas em eletrônicos.

| Componente | Onde são encontrados | Efeito na Saúde |
|------------|--|---|
| Chumbo | Computador, celular, televisão | Causa danos ao sistema nervoso e sanguíneo |
| Mercúrio | Computador, monitor e TV de tela plana | Causa danos cerebrais e ao fígado |
| Cádmio | Computador, monitores de tubo antigos, baterias de laptops | Causa envenenamento, danos aos ossos, rins, pulmões e afeta o sistema nervoso |
| Arsênico | Celular | Causa doenças de pele, prejudica o sistema nervoso e pode causar câncer no pulmão |
| Berílio | Computador, celular | Causa câncer no pulmão |

Fonte: FAVERA (2008).

Para Santos et al. (2014), o descarte inadequado de lixo eletrônico representa perigos para seres humanos, animais e o meio ambiente, podendo resultar em contaminação tanto indireta quanto acidental. O destino comum do lixo eletrônico descartado de forma irregular são os aterros sanitários, o que aumenta significativamente a probabilidade de contaminação do solo e do lençol freático por esses componentes tóxicos.

2.2 LEGISLAÇÃO

A Lei nº 12.305/2010, conhecida como a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), tem como objetivo organizar a gestão do lixo eletrônico no país, estabelecendo diretrizes transparentes para os setores público e privado. Seu propósito é enfrentar os problemas relacionados ao descarte inadequado, evitando impactos ambientais, econômicos e sociais (BRASIL, 2010).

De acordo com o Art. 7º da lei, a PNRS busca promover a reciclagem, reuso, redução e tratamento adequado dos resíduos sólidos. Isso inclui o incentivo à indústria da reciclagem e a adoção de hábitos sustentáveis, visando à preservação da qualidade ambiental e da saúde da sociedade (BRASIL, 2010).

O Art. 30 estabelece a responsabilidade compartilhada, que envolve fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e prestadores de serviços públicos. Essas partes têm atribuições individuais e encadeadas para minimizar o volume de resíduos sólidos e reduzir os impactos na saúde e no meio ambiente (BRASIL, 2010).

Além disso, o Art. 33 determina que fabricantes, importadores, comerciantes e distribuidores de determinados produtos, como agrotóxicos, pilhas, baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas e produtos eletroeletrônicos, são obrigados a implementar sistemas de logística reversa de forma autônoma, independentemente dos serviços públicos de limpeza urbana (BRASIL, 2010).

Nesse contexto, a PNRS visa organizar a gestão do lixo eletrônico, promovendo a reciclagem, estabelecendo a responsabilidade compartilhada, implementando a logística reversa e buscando a ecoeficiência, com o intuito de

garantir a preservação ambiental, a saúde pública e a qualidade de vida da sociedade brasileira (BRASIL, 2010).

2.3 LOGÍSTICA REVERSA

A logística reversa desempenha um papel fundamental na coleta e encaminhamento de materiais que podem ser reutilizados, reciclados ou reaproveitados. Seu objetivo é promover o retorno desses materiais, gerando valor econômico, preservando o meio ambiente e fortalecendo a imagem das organizações (SOUZA et al., 2020).

A logística reversa abrange o planejamento, operação e controle dos fluxos reversos. Ela busca atender aos diversos níveis estratégicos, econômicos e legais, transmitindo a responsabilidade da empresa e melhorando sua imagem perante os clientes. Ao utilizar a logística reversa, as empresas buscam agregar valor aos produtos retornados, transformando o que seria descartado em fonte de lucro e redução de custos (LEITE, 2017).

A logística reversa envolve o movimento e armazenamento de bens materiais a partir de seu ponto de destino final, visando recuperar valor ou realizar o descarte adequado. Essa abordagem visa reaproveitar bens, como carros, telefones celulares e computadores, ou, quando não for possível o reaproveitamento, realizar a sua incineração. O objetivo é obter vantagem competitiva e econômica por meio dessa prática (NOVAES, 2021).

A logística reversa desempenha um papel essencial no gerenciamento e retorno de resíduos e bens, agregando valor econômico e ecológico. Essa abordagem abrange áreas como compra e venda, coleta, devolução, separação e recolhimento, com o propósito de tornar-se sustentável (WILLE; BORN, 2012).

Nesse sentido, Liva, Pontelo e Oliveira (2003) destacam a importância da logística reversa na reciclagem de materiais, o que reduz o custo de coleta e processamento. Os materiais reciclados, quando transformados em novos produtos, possuem um valor inferior aos produtos produzidos pela primeira vez, mas maior do que os produtos vendidos como refugo ou reciclagem.

2.4 PÓS-CONSUMO

Luz (2018, p. 81) define o pós-consumo como o “estágio em que um produto já foi utilizado pelo cliente, atingindo o fim de sua vida útil ou podendo ser reutilizado ou vendido se estiver em boas condições”. Produtos que já cumpriram seu ciclo de vida são encaminhados para reciclagem, remanufatura ou mercado secundário de componentes.

O pós-consumo é o planejamento, controle e disposição final de bens que estão no fim de sua vida útil. No entanto, mesmo quando esses bens atingem o fim de sua vida útil, se houver interesse de outras pessoas, eles podem ser reutilizados, prolongando sua vida útil (GUARNIERI, 2011).

A logística reversa do pós-consumo tem a função de viabilizar o retorno desses bens de diversas maneiras. Bens duráveis ou semiduráveis têm ciclos de vida que podem variar de décadas a anos. Portanto, produtos ainda em condições de reutilização são introduzidos nos mercados de segunda mão, agregando valor ao bem de pós-consumo (NASCIMENTO; FARIAS, 2014).

Pozo (2019) destaca que muitos bens de pós-consumo não são descartados pelo proprietário após o uso. Especialmente no caso de eletrônicos, como celulares, que têm um ciclo de troca acelerado devido ao rápido avanço tecnológico, implicações sociais e atração por novos produtos. Nesse sentido, esses produtos podem ser vendidos ou doados, continuando o fluxo reverso até o momento do descarte.

2.5 CANAIS DE DISTRIBUIÇÃO REVERSOS

Os canais de distribuição reversos englobam as etapas de comercialização e industrialização pelas quais os resíduos industriais e diversos produtos ou materiais de utilidade passam até serem reintegrados ao processo de produção por meio de reutilização, remanufatura ou reciclagem (LEITE, 2017).

Existem dois tipos de canais de distribuição reversos (LEITE, 2017, p. 89-90):

Canais de Distribuição Reversos de Ciclo Aberto. Esses canais de distribuição reversos são compostos das diversas etapas de retorno dos materiais constituintes de diferentes produtos de pós-consumo – como metais, plásticos, vidros, papéis etc. –, visando à sua reintegração ao ciclo produtivo como substitutos de matérias-primas novas na fabricação de vários tipos de produtos.

Canais de Distribuição Reversos de Ciclo Fechado. Os canais de distribuição reversos dessa categoria são constituídos por etapas de retorno de produtos de pós-consumo nas quais os materiais constituintes de determinado produto descartado, ao fim de sua vida útil, são extraídos seletivamente para a fabricação de um produto similar ao de origem.

Valle e Souza (2014) afirmam que o ciclo de vida dos produtos pode variar de semanas a anos, e quando os produtos alcançam o fim de sua vida útil, são descartados pelos consumidores de várias maneiras, gerando resíduos sólidos. Nesse contexto, os canais de distribuição reversos são identificados como o processo que abrange desde a coleta até a reintegração desses produtos ao ciclo de produção.

Mattos e Santos (2014) destacam que os canais de distribuição reversos de pós-consumo abrangem os produtos de diversas maneiras, envolvendo seu processamento até a sua comercialização, começando pela coleta e terminando na reutilização desses produtos como matéria-prima secundária.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O método utilizado na pesquisa foi o experimental. De acordo com Sampieri, Collado e Baptista (2013), o método experimental é caracterizado por um ambiente controlado, no qual o pesquisador manipula uma ou mais variáveis independentes com a finalidade de analisar as consequências da manipulação sobre uma ou mais variáveis dependentes em uma condição de controle pelo pesquisador.

O experimento foi realizado em um ambiente controlado, no qual os participantes foram expostos a uma das versões da variável manipulada de forma aleatória, por meio da plataforma SurveyMonkey®. As quatro versões variável foram canais distintos para descarte de aparelhos eletrônicos, a saber: Ecopontos, Lojas autorizadas dos fabricantes, Lojas das operadoras e Centros de reciclagem localizados em Pelotas/RS. Os participantes responderam perguntas sobre o canal

reverso pelo qual foram atribuídos, bem como questões gerais sobre o descarte correto de aparelhos celulares, a fim de avaliar a influência desses canais na disposição dos participantes para realizar o descarte correto.

A amostra por conveniência foi composta por usuários de telefonia móvel residentes no município de Pelotas-RS, com o objetivo de verificar o conhecimento sobre os canais reversos disponíveis para o descarte correto de aparelhos celulares.

Os dados foram coletados por meio de questionário, composto por 22 questões. Os participantes tiveram acesso ao link do questionário por meio de redes sociais, e-mail e compartilhamento via WhatsApp. A coleta de dados ocorreu de forma online, entre os dias 30 de agosto de 2022 e 3 de outubro de 2022. Participaram da pesquisa 139 pessoas, resultando em 112 respostas completas.

O questionário foi elaborado com perguntas fechadas e perguntas baseadas na escala *Likert* tipo de 7 pontos. Nas perguntas fechadas, os participantes escolheram entre opções pré-determinadas. Nas perguntas baseadas na escala *Likert*, os participantes atribuíram uma pontuação de 1 a 7, em que 1 representava um nível baixo e 7 representava um nível alto, de acordo com cada pergunta formulada.

A análise dos dados coletados envolveu técnicas de análise descritiva e análise de variância (ANOVA). A análise descritiva permitiu identificar os principais padrões e tendências presentes nos dados, por meio de medidas estatísticas como média, desvio padrão e frequências relativas. A ANOVA foi utilizada para identificar possíveis diferenças significativas entre os grupos formados pelas diferentes variáveis independentes relacionadas aos canais reversos de descarte de aparelhos celulares.

4. ANÁLISE DOS DADOS

A pesquisa contou com 112 participantes considerados válidos, os quais responderam ao questionário de forma completa. Assim, 57,1% dos participantes se identificam com o gênero feminino, 40,2% se identificam com o gênero masculino e 2,7% dos participantes não se identificam com o gênero masculino ou feminino. Conforme os dados apresentados na tabela 1.

Tabela 1 - Gênero

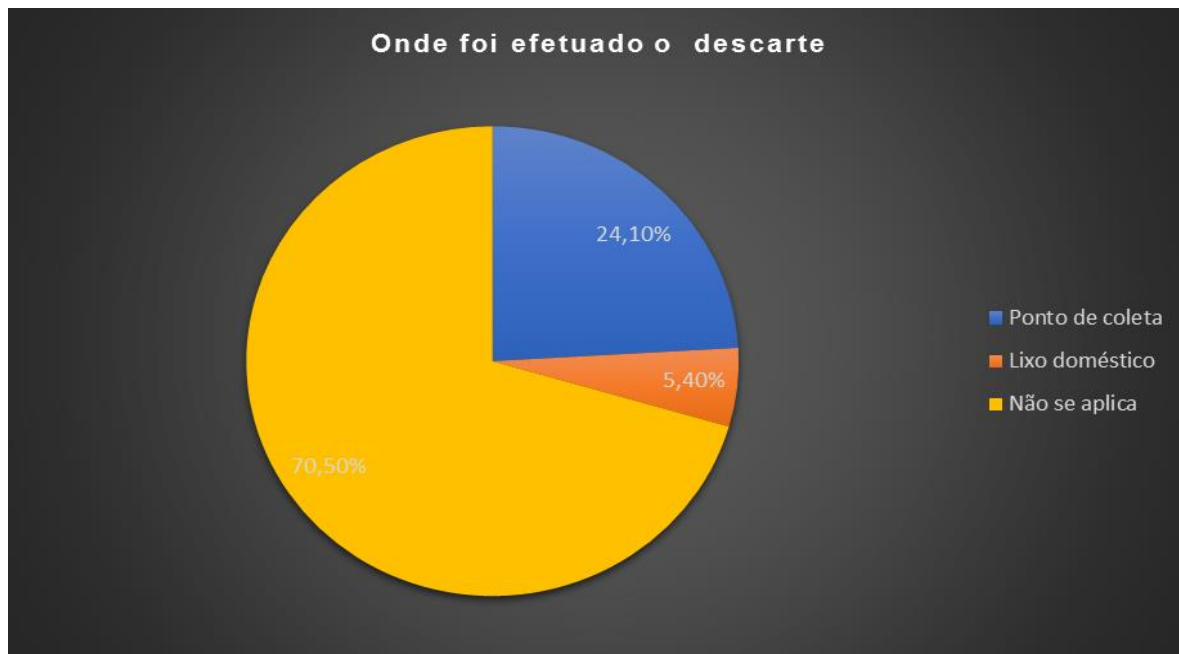
| Gênero | Frequência | Percentual | Porcentagem acumulativa |
|-------------------------|------------|------------|-------------------------|
| Feminino | 64 | 57,1 | 57,1 |
| Masculino | 45 | 40,2 | 97,3 |
| Prefiro não identificar | 3 | 2,7 | 100 |
| Total | 112 | 100 | |

Fonte: Dados da pesquisa.

O Gráfico 1 mostra o local onde os participantes descartaram seus celulares. Apenas 5,4% indicaram o lixo doméstico, enquanto 24,1% usaram pontos de coleta específicos. Por fim, 70,5% dos participantes não efetuaram nenhum tipo descarte de

celular.

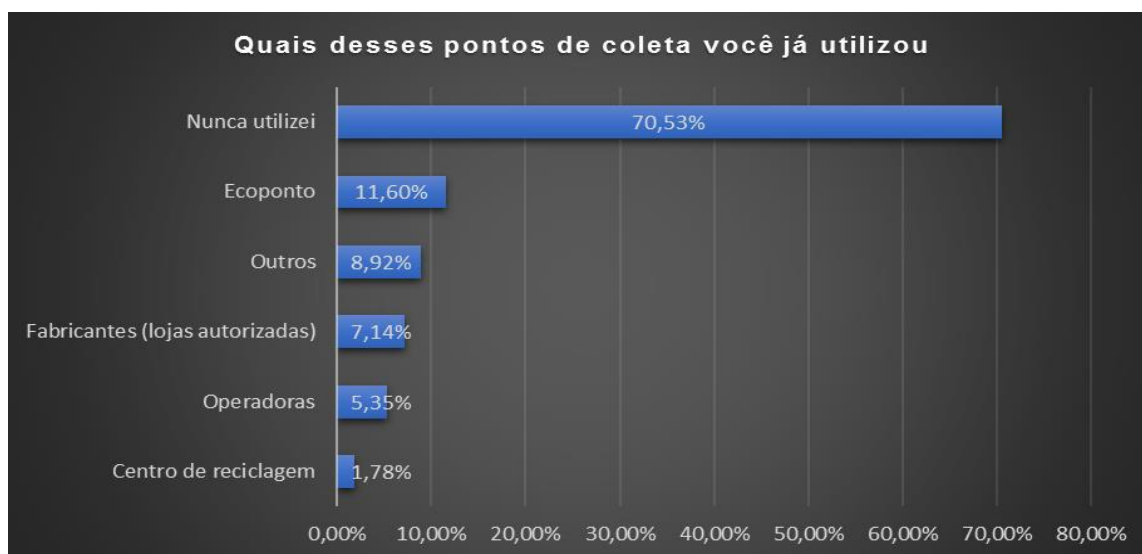
Gráfico 1: Local do descarte



Fonte: Dados da pesquisa.

A pesquisa revelou (Gráfico 2) os canais de descarte de celulares utilizados pelos participantes. Os resultados mostraram que 11,60% escolheram o Ecoponto, 1,78% optaram pelos Centros de Reciclagem, 7,14% preferiram os Fabricantes (lojas autorizadas) e 5,35% mencionaram as Operadoras. Além disso, 8,92% utilizaram outros canais de descarte. Por outro lado, a maioria, 70,53% dos participantes, nunca utilizou um canal específico para descartar seus celulares.

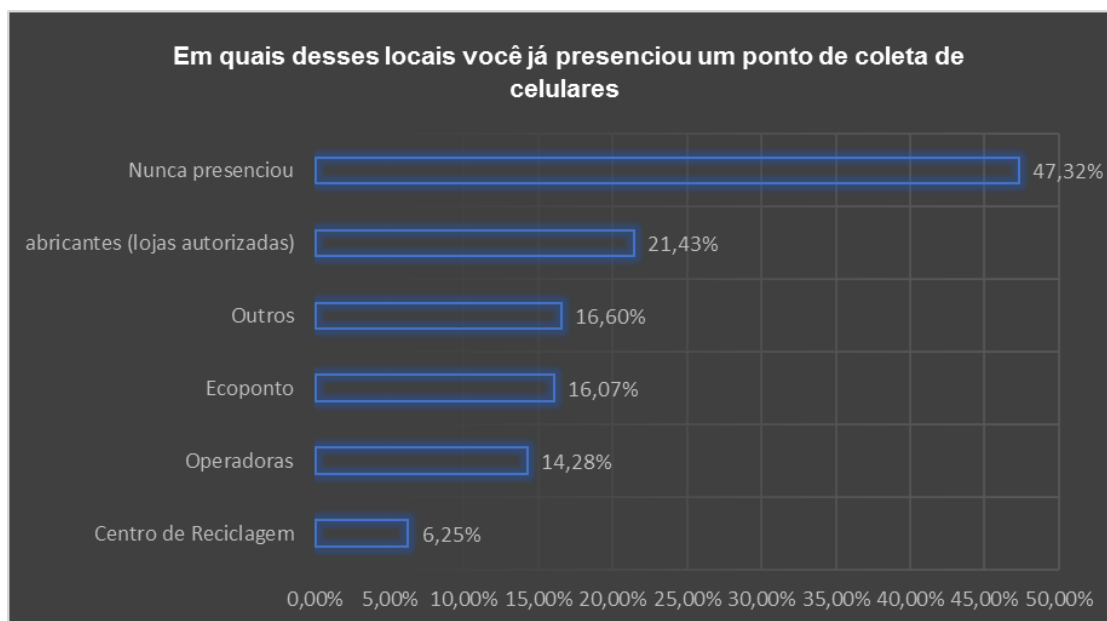
Gráfico 2: Pontos de coleta utilizados



Fonte: Dados da pesquisa.

De acordo com o Gráfico 3, os participantes da pesquisa indicaram os locais em que já haviam presenciado pontos de coleta de celulares. Os resultados mostram que 16,07% presenciaram em Ecopontos, 6,25% em Centros de Reciclagem, 21,43% em Fabricantes (lojas autorizadas), 14,28% em Operadoras, 16,60% em outros locais e 47,32% nunca presenciaram um ponto de coleta.

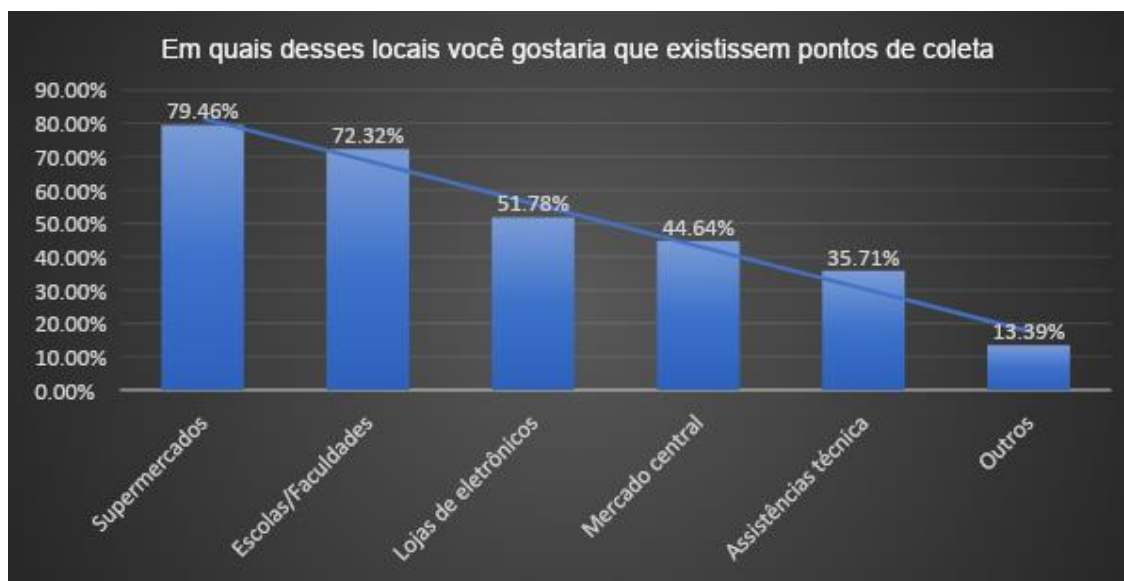
Gráfico 3: Locais em que foi presenciado ponto de coleta de celulares



Fonte: Dados da pesquisa.

No Gráfico 4, os participantes da pesquisa responderam em quais locais gostariam que existisse um ponto de coleta de celulares. Os resultados revelam que 79,46% gostariam nos supermercados, 72,32% em escolas/faculdades, 35,71% em assistências técnicas, 44,64% no mercado central de Pelotas/RS, 51,78% em lojas de eletrônicos e 13,39% em outros locais.

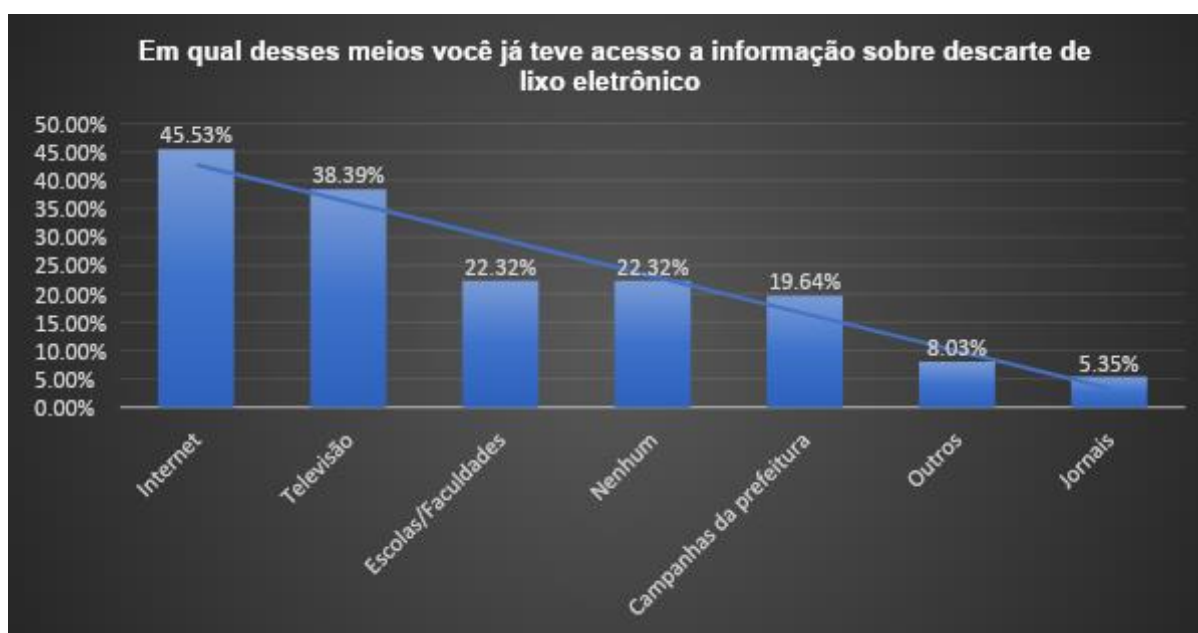
Gráfico 4: Locais que gostaria que existisse pontos de coleta



Fonte: Dados da pesquisa.

No Gráfico 5, é apresentado o acesso dos participantes à informação sobre programas de incentivo de descarte de lixo eletrônico. Os resultados mostram que 38,39% obtiveram informações por meio da televisão, 45,53% pela internet, 5,35% por meio dos jornais, 19,64% por meio de campanhas da prefeitura, 22,32% nas escolas e faculdades, 8,03% por outros meios, e 22,32% afirmaram não ter tido nenhum acesso à informação sobre o incentivo de descarte de lixo eletrônico.

Gráfico 5: Meios de acesso à informação sobre descarte de lixo eletrônico



Fonte: Dados da pesquisa.

A Tabela 2 apresenta dados sobre a importância, informação e conscientização em relação ao descarte de lixo eletrônico. Os participantes demonstraram considerar

extremamente importante realizar o descarte adequado desse tipo de resíduo. Eles também enfatizaram a importância de buscar informações sobre o assunto, a fim de se manterem atualizados. Além disso, as campanhas de conscientização foram apontadas como sendo de grande importância pelos participantes, pois desempenham um papel crucial na conscientização da população sobre os problemas relacionados ao descarte inadequado de lixo eletrônico.

Tabela 2 - Descarte, informação e conscientização

| Questões | Média da Resposta | Desvio Padrão |
|--|--------------------------|----------------------|
| O quanto você considera importante o descarte de lixo eletrônico de forma correta. | 6,74 | 0,791 |
| O quanto você considera importante a busca por informação sobre descarte de lixo eletrônico. | 6,46 | 1,039 |
| O quanto você considera importante às campanhas de conscientização de descarte de lixo eletrônico. | 6,65 | 0,927 |

Fonte: Dados da pesquisa.

A Tabela 3 apresenta a intenção dos participantes em relação aos aparelhos celulares após o consumo. Os resultados da pesquisa mostram que os participantes estão dispostos a vender os celulares que não estão sendo utilizados. No entanto, eles afirmam que não têm a intenção de simplesmente guardar esses aparelhos. Além disso, os participantes manifestaram disposição para doar os celulares que não estão em uso. Por fim, eles indicaram que estão dispostos a realizar o descarte adequado desses aparelhos, utilizando pontos de coleta apropriados.

Tabela 3 - Pós-consumo

| Considerando que você tenha algum aparelho de celular sem uso, qual seria a sua intenção? | Média das Respostas | Desvio Padrão |
|--|----------------------------|----------------------|
| Vender o aparelho | 4,25 | 2,424 |
| Manter guardado | 2,79 | 1,873 |
| Doar o aparelho | 4,12 | 1,878 |
| Efetuar o descarte em algum ponto de coleta | 4,86 | 2,077 |

Fonte: Dados da pesquisa.

A Tabela 4 apresenta os dados descritivos do cenário em que a variável considerada para os participantes da pesquisa foi o Ecoponto.

Tabela 4 - Cenário ecoponto

| Ecoponto | Média | Desvio Padrão |
|---|--------------|----------------------|
| Você estaria disposto a realizar o descarte de algum aparelho de celular neste canal? | 6,25 | 1,531 |
| O quanto você considera o canal apresentado acessível? | 5 | 1,466 |
| O quanto você já estava informado sobre o canal de coleta apresentado? | 3,89 | 2,299 |

Fonte: Dados da pesquisa.

Os participantes afirmaram estar dispostos a realizar o descarte de aparelhos celulares no Ecoponto. Além disso, quando questionados sobre a acessibilidade do canal reverso Ecoponto, os participantes indicaram que consideram o canal acessível. No entanto, em relação às informações sobre o canal reverso Ecoponto, os participantes afirmaram possuir poucas informações sobre o descarte de aparelhos celulares relacionado a esse canal específico.

A Tabela 5 apresenta os dados descritivos do cenário em que a variável considerada para os participantes da pesquisa foi as Lojas autorizadas dos fabricantes.

Tabela 5 - Cenário Lojas autorizadas dos fabricantes

| Lojas autorizadas dos fabricantes | Média | Desvio Padrão |
|---|--------------|----------------------|
| Você estaria disposto a realizar o descarte de algum aparelho de celular neste canal? | 5,44 | 2,002 |
| O quanto você considera o canal apresentado acessível? | 4,84 | 1,795 |
| O quanto você já estava informado sobre o canal de coleta apresentado? | 2,28 | 1,792 |

Fonte: Dados da pesquisa.

Os participantes afirmaram estar dispostos a realizar o descarte de aparelhos celulares nas Lojas autorizadas dos fabricantes. Além disso, os respondentes indicaram que consideram o canal das Lojas autorizadas dos fabricantes acessível para o descarte de aparelhos celulares. No entanto, em relação às informações sobre o canal reverso, os participantes afirmaram não possuir muitas informações sobre o descarte de aparelhos celulares nas Lojas autorizadas dos fabricantes.

A Tabela 6 apresenta os dados descritivos do cenário em que a variável considerada para os participantes da pesquisa foi as Lojas de operadoras.

Tabela 6 - Cenário Lojas de operadoras

| Lojas de operadoras | Média | Desvio Padrão |
|---|--------------|----------------------|
| Você estaria disposto a realizar o descarte de algum aparelho de celular neste canal? | 5,09 | 2,123 |
| O quanto você considera o canal apresentado acessível? | 5,18 | 1,992 |
| O quanto você já estava informado sobre o canal de coleta apresentado? | 2,65 | 2,073 |

Fonte: Dados da pesquisa.

Os participantes afirmaram estar dispostos a efetuar o descarte de aparelhos celulares no canal reverso das Lojas de operadoras. Além disso, os participantes indicaram que consideram o canal mencionado nesse cenário como acessível para realizar o descarte de um aparelho celular. No entanto, os participantes responderam possuir poucas informações sobre o canal reverso referido, ou seja, sobre o processo de descarte de aparelhos celulares nas Lojas de operadoras.

A Tabela 7 apresenta os dados descritivos do cenário em que a variável considerada para os participantes da pesquisa foram os Centros de reciclagem.

Tabela 7 - Cenário Centros de reciclagem

| Centros de reciclagem | Média | Desvio Padrão |
|---|--------------|----------------------|
| Você estaria disposto a realizar o descarte de algum aparelho de celular neste canal? | 5,08 | 2,159 |
| O quanto você considera o canal apresentado acessível? | 4,16 | 1,818 |
| O quanto você já estava informado sobre o canal de coleta apresentado? | 3,08 | 2,060 |

Fonte: Dados da pesquisa.

Os participantes afirmaram estar dispostos a efetuar o descarte de aparelhos celulares nos Centros de reciclagem. Além disso, os respondentes apontaram que consideram o canal reverso mencionado como acessível para o descarte de aparelhos celulares. No entanto, em relação às informações sobre o canal reverso mencionado, os participantes indicaram que não possuem um conhecimento aprofundado sobre os Centros de reciclagem.

A Anova, pelo o teste de Welch, sinalizou diferença significativa nos canais de descarte considerando as variáveis dependentes “Você estaria disposto a realizar o descarte de algum aparelho de celular neste canal?” e “O quanto você já estava informado sobre o canal de coleta apresentado?”, com os respectivos níveis de significância, (0,047 e 0,042).

Portanto foi aplicado o teste Post Hoc de Games-Howell por meio do processo

de bootstrapping. Considerando a disposição em a realizar o descarte, há diferença significativa nas médias entre o canal Ecoponto e os canais lojas de operadoras e os centros de reciclagem. Por fim, considerando a informação sobre o canal, foi observada diferença significativa entre os canais de descarte Ecoponto e Lojas autorizadas dos fabricantes.

4.4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os dados revelam que apenas uma pequena porcentagem (5,4%) dos participantes descartou os aparelhos celulares no lixo doméstico, enquanto uma parcela significativa (24,1%) utilizou pontos de coleta específicos. Isso indica uma conscientização crescente sobre a importância do descarte adequado e da utilização dos canais de logística reversa.

Os dados também destacam que a maioria dos participantes (70,5%) não realizou nenhum tipo de descarte de aparelho celular. Essa informação pode ser relacionada à falta de conhecimento ou conscientização sobre a importância da logística reversa e da responsabilidade compartilhada na gestão dos resíduos eletrônicos.

Nesse sentido, é fundamental aumentar a divulgação e o acesso à informação sobre os canais de descarte adequado, bem como promover campanhas de conscientização para incentivar a participação da população.

A pesquisa revela que alguns participantes utilizaram canais reversos específicos, como Ecopontos (11,60%), Centros de Reciclagem (1,78%), lojas autorizadas dos fabricantes (7,14%) e operadoras (5,35%). Essa diversidade de opções demonstra que existem alternativas disponíveis para o descarte correto de aparelhos celulares.

No entanto, é importante fortalecer e ampliar a infraestrutura desses canais, além de facilitar o acesso da população a eles. A criação de pontos de coleta em locais estratégicos, como supermercados, escolas/faculdades e assistências técnicas, pode aumentar a conveniência e incentivar uma maior adesão à logística reversa.

Quanto ao acesso à informação sobre programas de incentivo de descarte de lixo eletrônico, os dados indicam que a televisão (38,39%) e a internet (45,53%) são as principais fontes de informação para os participantes. Isso ressalta a importância de utilizar diferentes meios de comunicação para disseminar informações sobre a logística reversa e os canais de descarte adequado. Além disso, a realização de campanhas educativas em parceria com a prefeitura, escolas e faculdades pode aumentar o alcance e a conscientização da população.

Em suma, os dados analisados destacam a necessidade contínua de promover a conscientização, expandir a infraestrutura e melhorar o acesso aos canais de logística reversa para o descarte de aparelhos celulares em Pelotas/RS. A adoção de práticas sustentáveis e o cumprimento da responsabilidade compartilhada são fundamentais para proteger o meio ambiente, preservar os recursos naturais e promover a sustentabilidade.

5. CONCLUSÃO

Os dados revelaram alguns pontos importantes sobre o descarte de aparelhos celulares em Pelotas/RS. Observou-se que a opção de descarte no lixo doméstico foi escolhida por uma pequena parcela dos entrevistados, enquanto a maioria não efetuou nenhum tipo de descarte de aparelho celular.

Em relação aos canais reversos de descarte, os participantes preferiram utilizar o Ecoponto e as lojas de fabricantes. Foi observado que possuem conhecimento limitado sobre esses canais, evidenciando a necessidade de melhorar a divulgação e informação sobre eles. Em relação ao acesso à informação sobre descarte correto de lixo eletrônico, a televisão e a internet foram os meios mais citados pelos participantes. Por outro lado, uma parcela significativa afirmou não ter acesso a informações sobre incentivos de descarte de lixo eletrônico.

Os participantes consideraram a busca por informações sobre lixo eletrônico e as campanhas de conscientização como de grande importância. Também demonstraram disposição para descartar corretamente seus aparelhos celulares, seja doando-os, utilizando pontos de coleta apropriados ou realizando o descarte em canais reversos.

Percebe-se que um problema identificado no descarte de aparelhos celulares em Pelotas/RS é a falta de informação sobre os canais reversos disponíveis. Embora os participantes tenham um conhecimento básico sobre lixo eletrônico, é necessário aumentar a conscientização. No entanto, eles reconhecem a importância de descartar adequadamente e buscar informações sobre o assunto. É crucial promover a divulgação dos canais reversos de descarte, visando a proteção ambiental e a preservação dos recursos naturais, conforme a legislação e a responsabilidade compartilhada.

REFERÊNCIAS

ABINEE. **A Indústria Elétrica e Eletrônica Impulsionando a Economia Verde e a Sustentabilidade**. Disponível em:

<<http://www.abinee.org.br/informac/arquivos/fasci17.pdf>>. Acesso em 12 de julho de 2022.

BRASIL. **Lei Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010**. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em 25 de Maio de 2022.

BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA)**. Dispõe sobre a regulamentação da gestão dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos no Brasil. Disponível em:

<<https://silo.tips/download/minuta-de-resoluao-dispoe-sobre-a-regulamentacao-da-gestao-dos-residuos-de-equipa>>. Acesso em 05 de set de 2022.

ECYCLE. **Lixo Eletrônico: o que é e como descartá-lo**. Disponível em:

<<https://www.ecycle.com.br/lixo-eletronico/>>. Acesso em 24 de abril de 2022.

FAVERA, E. C. D. **Lixo eletrônico e a sociedade**. Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2008. Disponível em: <<http://www-usr.inf.ufsm.br/~favera/elc1020/t1/artigo-elc1020.pdf>>.

Acesso em 07 de set de 2022

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GREEN ELETRON. **O que é o Lixo Eletrônico**. Disponível em: <<https://greeneletron.org.br/blog/o-que-e-o-lixo-eletronico/>>. Acesso em 24 de abril de 2022.

GREEN ELETRON. **Resíduos Eletrônicos no Brasil em 2021**. Disponível em: <https://greeneletron.org.br/download/RELATORIO_DE_DADOS.pdf>. Acesso em 24 de abril de 2022.

GUARNIERI, Patrícia. **Logística Reversa**: em busca do equilíbrio econômico e ambiental. Recife: Editora Clube de Autores, 2011.

LEITE, P. R. **Logística reversa sustentabilidade e competitividade**: teoria, prática, estratégias. São Paulo: Saraiva, 2017.

LIVA, P. B. G.; PONTELO, V. S. L.; OLIVEIRA, W. S. Logística reversa. **Gestão e Tecnologia industrial**. IETEC, 2003. Disponível em: <https://limpezapublica.com.br/wp-content/uploads/2019/03/logistica_reversa_01.pdf>. Acesso em 16 de ago de 2022.

LUZ, C. B. S. **Logística reversa**. Porto Alegre: SAGAH, 2018.

MATTOS, W. C.; SANTOS, S. S. A Logística Reversa como Ferramenta Competitiva e de Sustentabilidade Ambiental. **Revista Ensaios & Diálogos**, n.7, p. 94, 2014.

NASCIMENTO, M. L.; FARIAS, A. S. D. Atividades de Logística Reversa Desenvolvidas em Empresas Produtoras de Calçados na Cidade de Campina Grande-PB. In: ENGEMA, XVI, 2014. **Anais**.

NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição estratégia, avaliação e operação**. 5. ed. São Paulo: GEN Atlas, 2021.

ONU. **Mundo produzirá 120 milhões de toneladas de lixo eletrônico por ano até 2050**. Disponível em: <<https://www.unep.org/pt-br/noticias-e-reportagens/press-release/mundo-produzira-120-milhoes-de-toneladas-de-lixo-eletronico>>. Acesso em 20 de Maio de 2022.

POZO, H. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos**: uma introdução. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. P. B. **Metodologia de pesquisa**. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013. 624 p.

SANTOS, D. T., *et al.* Estratégias de gestão no destino do lixo tecnológico: um caso de implantação de um ecoponto na UNIGRANRIO. In: Simpósio de Pesquisa

Operacional e Logística da Marinha-Publicação Online, v. 1, n. 1, p. 780-791, 2014.
Anais.

SOUZA, J. L.; TONDOLO, V. A. G.; SARQUIS, A. B.; LONGARAY, A. A.;
TONDOLO, R. R. P.; COSTA, L. M. Effect of perceived value, risk, attitude and
environmental consciousness on the purchase intention. **International Journal of
Business Environment**, v. 11, p.11-31, 2020.

TANAUE, A. C. B. *et al.* Lixo eletrônico: agravos a saúde e ao meio ambiente.
Ensaio e Ciência C Biológicas Agrárias e da Saúde, v. 19, n. 3, 2015.

VALLE, R.; SOUZA, R. G. **Logística Reversa**: processo a processo. São Paulo:
Atlas, 2014.

WILLE, M. M.; BORN, J. C. Logística reversa: conceitos, legislação e sistema de
custeio aplicável. **Revista de Administração e Ciências Contábeis**, v. 8, 2012.