

LOGÍSTICA REVERSA E O IMPACTO NO DESCARTE DE ELETROELETRÔNICOS: UM ESTUDO DE CASO

Isis Terezinha Santos de Santana¹

Jhonata Jankowitsch²

RESUMO

Este estudo aborda o tema da logística reversa e seu impacto no descarte de produtos eletrônicos. A pesquisa apresentada no referencial teórico, confirma conceitos sobre a cadeia de suprimentos, logística reversa, logística verde, descarte, reciclagem e destinação de lixo eletrônico. Investigou-se a perspectiva dos moradores sobre o descarte e as dificuldades da coleta seletiva dos produtos eletroeletrônicos. O método utilizado foi a revisão bibliográfica, uma pesquisa exploratória, com estudo de caso no município de Cotia – SP, onde foram entrevistadas (70) setenta pessoas, que responderam dez questões via *Google Forms* sobre a temática da logística reversa. A análise dos dados incluiu a determinação do perfil dos entrevistados, e suas relações com o meio ambiente e a geração de impactos ambientais do chamado *e-lixo*. Os resultados obtidos com a análise exploratória e através dos questionários indicaram que existe uma consciência ambiental dos munícipes sobre o descarte de resíduos eletroeletrônicos, assim, como uma dificuldade em realizá-lo por falta de informações e postos de coleta na cidade.

Palavras-chaves: Logística Reversa; Logística Verde; Descarte; Lixo Eletrônico; Reciclagem.

ABSTRACT

This study addresses the theme of reverse logistics and its impact on the disposal of electronic products. The research presented in the theoretical framework, validates concepts about the supply chain, reverse logistics, green logistics, disposal, recycling and electronic waste destination. It investigated the perspective

¹ Mestranda do Programa de Pós-graduação em Administração pela Logos University International (LUI), Graduada em Redes de Computadores pela Universidade Sumaré, Licenciatura em Matemática pelo Centro Universitário ETEP, Especialista em Comunicação e Marketing pelo Instituto Carreira. Especialização em Docência do Ensino Básico e Superior pela Faculdade Estratego. Especialista em Gestão Estratégica do Comportamento do Consumidor pelo Instituto Brasileiro de Formação IBF Pós. E-mail: isiskintra@gmail.com

² Prof. Dr Jhonata Jankowitsch – Email: jhonata@unilogos.education [Orientador]

of the residents about the disposal and the difficulties of the selective collection of electro-electronic products. The method used was a literature review, exploratory research, with a case study in the municipality of Cotia - SP, where they were interviewed (70) seventy people, who answered ten questions via Google Forms on the subject of reverse logistics. Data analysis included determining the profile of the interviewees, and their relations with the environment and the generation of environmental impacts of the so-called e-waste. The results obtained with the exploratory analysis and through the questionnaires indicated that there is an environmental awareness of the residents about the disposal of electro-electronic waste, as well as a difficulty in doing it for lack of information and collection points in the city.

Keywords: Reverse Logistics; Green Logistics; Disposal; Electronic Waste; Recycling.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui uma Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que estabelece em seu art. 33 que fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de baterias são obrigados a construir e implantar um sistema de logística reversa. Trata-se da devolução de produtos de consumo após o uso, independente dos serviços públicos de limpeza urbana e gestão de resíduos sólidos, tais como: pneus; lubrificantes e seus resíduos e embalagens; lâmpadas de vapor de sódio e mercúrio e lâmpadas híbridas; além de produtos eletrônicos e seus componentes (BRASIL, 2010). Muitas cidades brasileiras encontram dificuldades para atingir as metas estabelecidas pela referida lei. Essas dificuldades se devem principalmente à falta de recursos e de pessoal treinado para realizar as tarefas identificadas pela PNRS. Sabe-se que existem restrições orçamentárias, principalmente técnicas, que incluem impedir que cidades de pequeno porte desenvolvam planos de gestão de resíduos, de modo que os municípios não encontram com facilidade onde efetuar o descarte correto dos materiais eletrônicos.

Neste artigo, o objetivo é abordar a importância da coleta seletiva de produtos da linha verde, além das perspectivas e adversidades dos moradores sobre a logística reversa eletrônica na cidade de Cotia – SP e suas dificuldades.

2. BASES TEÓRICAS

As primeiras pesquisas sobre a logística de retorno ecológico ocorreram nas

décadas de 1970 e 1980, com foco e análise nas devoluções pendentes, na recuperação de materiais, denominados canais reversos de distribuição. A partir da década de 1990, esse tema se tornou mais evidente no cenário empresarial (Leite, 2021). À medida que o estado do meio ambiente foi se deteriorando, a sustentabilidade passou de uma "questão de consciência" para uma questão de necessidade no que se refere à continuidade da vida em nosso planeta. A compreensão dessa realidade tem pressionado muito as corporações; tornando-se fundamental para as empresas assumirem o desenvolvimento sustentável como um conceito estratégico (GOULART, 2018).

A logística vem da visão de disposição e planejamento, que aborda a demanda de integração entre diferentes processos, ou seja, parceiros externos como fornecedores e clientes. Portanto, é necessário envolver toda a organização no desenvolvimento de um plano estratégico de logística (Grant, 2013, p. 12).

Segundo De Campos (2021), a cadeia de suprimentos é caracterizada pela busca de um plano único para o fluxo de informações e produtos ao longo de um negócio que consiste em múltiplos agentes atuando em diferentes pontos do processo. Para GOULART (2018) essa cadeia de suprimentos, também conhecida como *Supply chain management (SCM)*, é um conjunto de atividades que envolvem a produção, armazenamento e transporte de produtos e/ou serviços. Isso inclui a compra de matéria-prima, controle de estoque e o transporte do produto até o cliente final.

2.1.1. Cadeia De Suprimentos e Logística Reversa

A logística de retorno consiste na volta dos resíduos à operação após a geração, reavaliação e realocação econômica dos mesmos. Portanto, pode-se entender que a logística de retorno faz parte da logística verde. Ambas são necessárias, não apenas como um processo de gestão, mas também como um processo de percepção do consumidor (GUARNIERI, 2011).

Consoante com DE PAULA ALVARENGA (2018), a logística verde é um processo que visa criar um modelo de logística global eficiente e ecologicamente correto, para garantir o uso adequado de energia, conservar recursos, reduzir o desperdício, aumentar a produtividade do trabalho, reduzir os impactos negativos no meio ambiente e aumentar a competitividade. Os conceitos de logística de

retorno e logística verde (ou ecológica) não estão totalmente alinhados, pois não são inerentemente baseados em novas atividades logísticas, sendo recomendado incorporar conceitos ambientais em sua atuação, como a melhor escolha de meios de transporte ou um cronograma de entrega eficiente, para minimizar o impacto negativo ambiental (Moura, 2006).

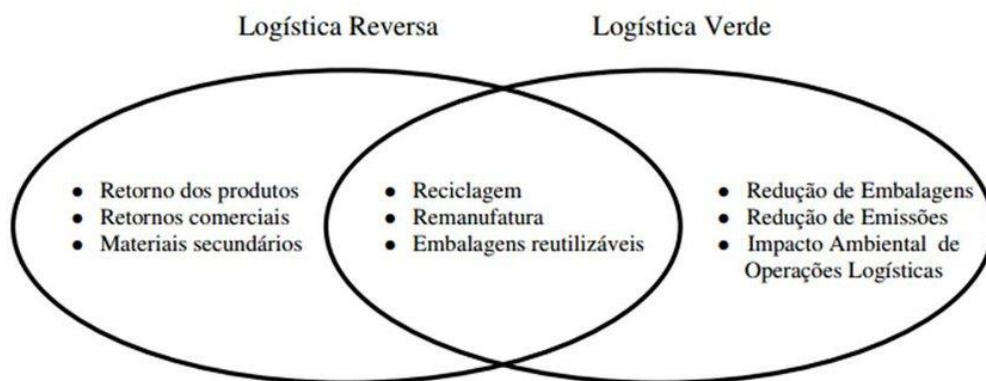


Figura 1 - Comparação Entre Logística Verde E Logística Retorno.

Fonte: ROGERS; TIBBEN-LEMBKE (2001, p.131).

A visão da cadeia de suprimentos é analisada de maneira restrita, pois é vista como uma ligação entre o processamento da matéria-prima até o cliente final. No centro desse processo estão as atividades que também têm impacto ambiental. Embora esteja apresentada como ponto central crescente na sustentabilidade e a natureza limitada das matérias-primas, as cadeias de suprimentos trouxeram novas orientações, tais como a rede de logística de retorno ou logística reversa (ABRANTES, 2015).

Portanto, podemos dizer que a logística de retorno é uma ferramenta estratégica, que se for totalmente explorada por uma empresa, além de agregar valor à imagem corporativa, reduz a poluição e o desperdício de materiais, reaproveitando, reciclando e recuperando produtos que seriam descartados em aterros sanitários. (VALLE e Sousa, 2014). De acordo com De Campos (2021), a rede de logística de retorno é a área de gestão de bens e materiais após a venda e consumo, devolvendo-os à sua origem, agregando-lhes valor de natureza diferente, incluindo o econômico, o ecológico, entre outros.

Os canais da logística de retorno podem ser divididos em duas categorias: pós-venda e pós-consumo. Os itens de pós-venda podem se originar de circunstâncias comercialmente relevantes, como materiais vencidos ou desatualizados. A

logística de retorno pós o consumo tem relação com a vida útil do produto, ou seja, com o passar do tempo o material perde suas propriedades primárias de uso e precisa ser descartado (DE OLIVEIRA, 2021). O canal de distribuição reverso pós-consumo refere-se à parte do ciclo de produção em que os produtos e materiais são produzidos durante o descarte ao final de seu uso original e devolvidos ao ciclo de produção. Esse retorno pode ser obtido através de remanufatura ou reciclagem (CORNIANI, 2018).

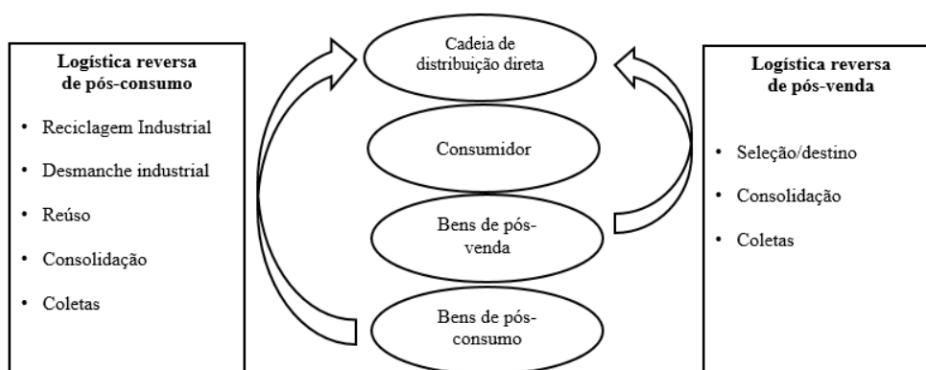


Figura 2 - Logística reversa - área de atuação e etapas reversas.
 Fonte: Leite (2009).

Para De Campos (2021) a reciclagem é um dos destinos dos substratos, que consistem em resíduos orgânicos, papel, vidro, metal e plástico. O transporte de todos esses resíduos depende de uma logística de retorno bem desenvolvida, pois requerem transporte e armazenamento especiais. Podemos definir a manufatura de retorno (desmontagem), como o processo industrial de desmontagem de um produto durável pós-consumo e seus componentes. Esses componentes caso estejam em condição de serem usados ou remanufaturados são separados para remanufatura industrial, e as peças que não estão em condição de reciclagem são encaminhadas para reciclagem industrial (Leite, 2021).

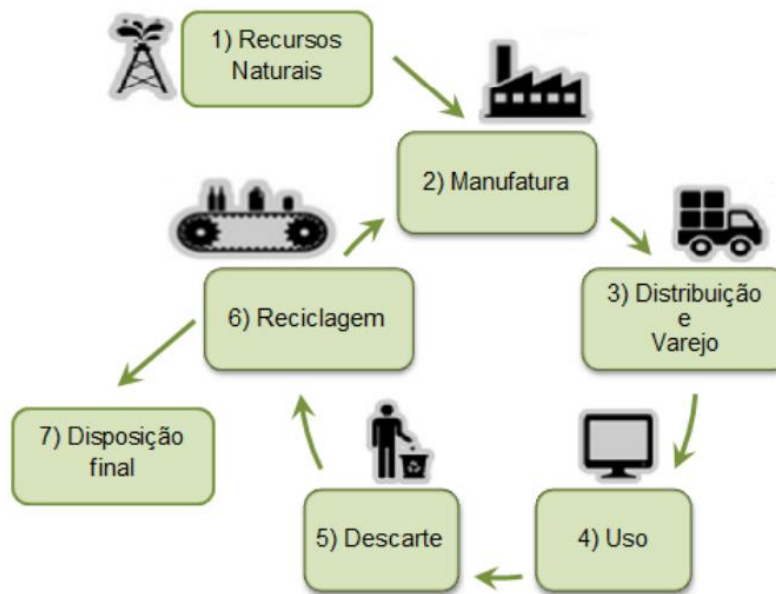


Figura 3 - Ciclo de vida dos Eletroeletrônicos.

Fonte: LINZMAIER *et al.* (2018).

2.1.2. Descarte e Reciclagem

O ciclo de vida de qualquer produto, segundo a visão clássica do *marketing*, é composto por quatro etapas: introdução, crescimento, maturidade e declínio, (KELLER; Kotler, 2012). A vida útil de uma mercadoria é entendida como o tempo decorrido desde sua produção até o momento em que o usuário a descarta. Após o descarte, a vida útil do produto pode ser estendida, quando houver interesse ou potencial de estender seu uso, ele pode ser enviado para novos consumidores/clientes, ou rotas alternativas, ou seja, coleta intencional de lixo municipal, coleta seletiva, etc., tornando-se um bem de consumo (Leite, 2021). A reciclagem é a técnica de reutilização de resíduos para produzir novos produtos ou novas matérias-primas, com a finalidade de reduzir a geração de resíduos e seu acúmulo na natureza, reduzindo assim, o impacto no meio ambiente. É então implementado um conjunto de técnicas e procedimentos, desde a fragmentação dos resíduos por material até à sua conversão final noutro produto (GUARNIERI, 2021).

Com a instituição da *Política Nacional de Resíduos Sólidos* (Lei 12, 305/2010), que identifica que todos os materiais coletados pelos serviços de limpeza pública

produzida por atividades domésticas e comerciais devem ser encaminhados ao seu destino final somente se não puderem ser reaproveitados mediante a reciclagem, a logística de retorno se estabeleceu como uma das ferramentas para implementar o princípio da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto (Pereira, 2019).

O novo decreto nº 11.043/2022, assinado em abril de 2022, surgiu com um intuito de atingir as metas e concretizar a *Política Nacional de Resíduos Sólidos*, instituída pela Lei 12.305/2010, mediante as orientações, métodos, intervenções e objetivos para melhorar a gestão dos resíduos sólidos no país. Além de fechar todos os aterros sanitários, espera-se que as taxas de reciclagem destes resíduos tenham um acréscimo de cerca de 50% nos próximos 20 anos. Com isso, metade dos resíduos gerados deixarão de serem dispostos em aterros, e serão reaproveitados com auxílio da reciclagem, compostagem, biodigestão e recuperação de energia (Brasil, 2022).

Segundo a *Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública - ABRELPE* (2021), em 2020, o número de municípios que propuseram iniciativas de coleta seletiva foi de 4.145, representando 74,4% do total de municípios do país. No entanto, é importante notar que em muitas cidades as campanhas de reciclagem ainda não abrangem todos os residentes e podem ser uma iniciativa pontual. As regiões Sul e Sudeste apresentam os maiores percentuais de municípios com programas para a coleta seletiva.

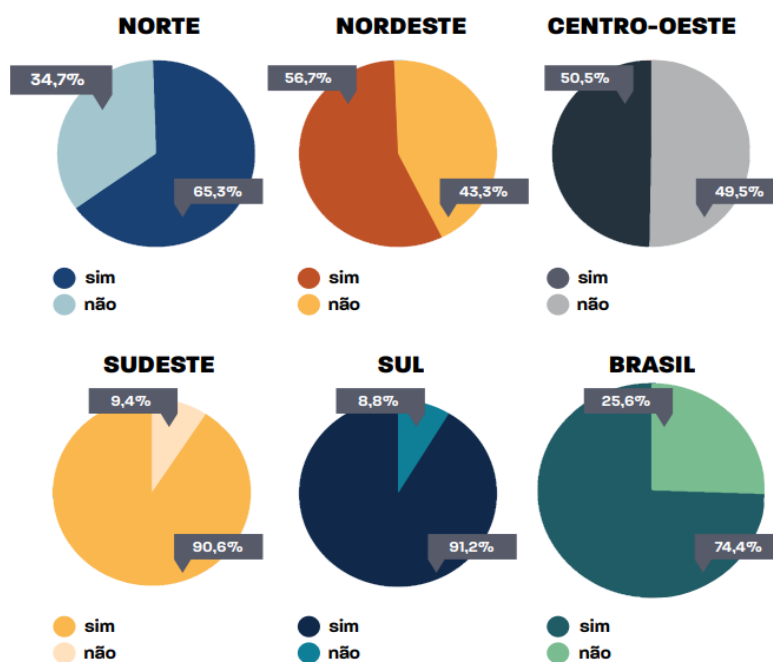


Figura 4 - Distribuição Dos Municípios Com Iniciativas De Coleta Seletiva No Brasil E Regiões (%)
 Fonte: Abrelpe (2021).

A crescente popularidade da tecnologia na vida social e o rápido desenvolvimento e eliminação de materiais eletrônicos, a compra de produtos eletroeletrônicos e a quantidade resultante desses resíduos tem aumentado substancialmente ano a ano (Pereira, 2019). De acordo com as informações da *Organização Internacional do Trabalho (OIT) das Nações Unidas*, o mundo produz em torno de 50 milhões de toneladas de lixo eletrônico, geradas a cada ano, cerca de 1,4 milhão de toneladas são procedentes do setor de tecnologia da informação, oriundos do Brasil. Estima-se ainda, que somente 13% do lixo geral produzido globalmente é reciclado. No Brasil, apesar de 30% do lixo coletado ter potencial para ser reciclado, a proporção é que destes apenas 2% seja reaproveitado (Aster, 2019).

No Brasil, a maior parte dos resíduos sólidos urbanos coletados é destinada a aterros sanitários, para onde foram encaminhados 46 milhões de toneladas em 2020, mais de 60% da coleta de resíduos sólidos do país, têm destinação adequada. Por outro lado, áreas mal dispostas, como lixões e aterros controlados, continuam em operação e já receberam cerca de 40% do total de resíduos coletados (Abrelpe, 2021), apresentado na figura 3.

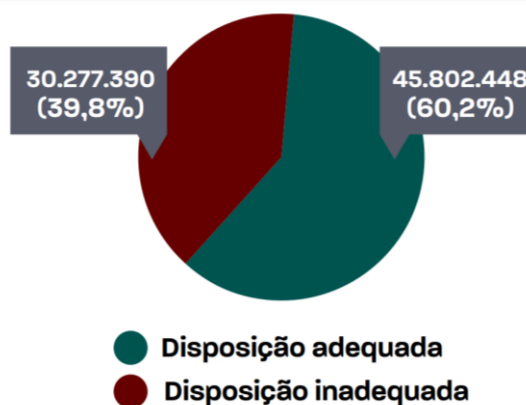


Figura 5 - Distribuição Dos Municípios Com Iniciativas De Coleta Seletiva No Brasil E Regiões (%)
Fonte: Abrelpe (2021).

2.1.3. Destinação do Lixo Eletroeletrônico

Segundo SILVA *et al.* (2022), o lixo eletrônico é todo resíduo material gerado durante o processamento de dispositivos eletrônicos, que tem crescido em razão dos altos volumes devido à inovação acelerada desses dispositivos e ao rápido processo de compra e troca desses aparelhos, principalmente os celulares. A velocidade com que as inovações tecnológicas são introduzidas no mercado tem contribuído para a deterioração do consumismo social. Esse consumismo leva ao descarte excessivo de resíduos e, para garantir a saúde do planeta e de todos, é preciso atentar-se para o descarte do lixo eletrônico.

O descarte inadequado de lixo eletrônico é considerado um problema porque os componentes químicos nele contidos podem ser prejudiciais ao meio ambiente e à saúde humana. Devido à sua composição complexa, com componentes de diferentes propriedades, que vão desde metais valiosos até metais pesados, nocivos ao meio ambiente e à saúde humana, esses resíduos requerem atenção especial e devem ser cuidadosamente recuperados por empresas com conhecimento de normas, métodos e procedimentos sobre esses produtos (CORNIANI, 2018).

O descarte do lixo eletrônico começa com a coleta de todos os materiais por uma empresa especializada e, em seguida, separam-se todos os resíduos para que eles possam determinar se o destino é para reciclagem ou decomposição. Quando o lixo eletrônico é destinado à reciclagem, uma parte do produto é reutilizada para atualizar outros maquinários, dando a possibilidade de serem reutilizados a um

preço mais acessível (De Campos, 2021).

Um dos entraves para a logística de retorno do lixo eletrônico é o alto custo do descarte adequado, isso se deve a uma série de fatores, como dificuldades operacionais no transporte, custo de coleta, falta de incentivos financeiros para a indústria, dificuldades de instalação de postos de coleta principalmente em cidades menores, sobretudo o Brasil carece de uma cultura de destinação concernente ao lixo, além da falta de locais adequados e informações ao consumidor sobre o local correto do descarte (Leite, 2021).

Para colaborar na identificação da importância da reciclagem e do reaproveitamento de resíduos sólidos, principalmente os de origem eletrônica apresentam-se a seguir a metodologia utilizada para a realização de um estudo de caso em uma cidade do interior do estado de São Paulo, sobre a reciclagem de itens remanescentes de linha verde.

3. METODOLOGIA DA PESQUISA

A metodologia aplicada no desenvolvimento desta pesquisa tem o caráter exploratório, com abordagem qualitativa, previamente aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisas da UniLogos®, cujo principal objetivo é desenvolver, esclarecer e revisar conceitos e ideias, com propósito de levantar questões mais precisas ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores (GIL, 2017).

O tipo de pesquisa apresentada neste trabalho é um estudo de caso. Consoante com Yin (2005), a tendência em todos os tipos de estudos de caso é esclarecer uma decisão ou conjunto de decisões, ou seja, por que a decisão foi tomada, como foi implementada e qual foi a resposta. O questionário fornecido com a finalidade de coletar os dados para este estudo foi composto por dez questões fechadas, utilizando a escala de Likert de concordância em cinco níveis (1 - discordam totalmente, 2 - discordo, 3 - nem concordam nem discordam, 4 - concordam, 5 - concordam totalmente).

A escala de Likert é mais comumente usada em questionários e pesquisas de opinião, nas quais os indagados respondem as perguntas com base em uma escala baseada em vários graus ou níveis de concordância (Trojan, 2015). Ainda sobre o questionário, de acordo com Gil (2017), as questões fechadas visam

traduzir objetivos específicos da pesquisa em questões bem escritas. As perguntas visavam diagnosticar como a população percebe a coleta seletiva, além das dificuldades no descarte do lixo eletrônico, relevantes para este estudo.

O tipo de amostragem considerada nesta pesquisa é a chamada não probabilístico por conveniência a qual refere-se aos respondentes que participaram por estarem disponíveis. Por se tratar de um processo em que todos os membros do público-alvo e todas as amostras possíveis têm a mesma chance de serem selecionadas. Para tanto foi levantada uma amostra aleatória de setenta moradores de diferentes grupos de pessoas da cidade de Cotia-SP, que receberam o questionário por meio do aplicativo *Whatsapp* e das redes sociais, para que pudessem responder por meio do *link* de acesso ao *Google Forms*. Este é um aplicativo da empresa *Google* que funciona totalmente *online* diretamente no navegador e atualmente é composto por um processador de texto, um editor de apresentações, um editor de planilhas e um editor de formulários, conforme questionário utilizado (Apêndice A). Essa abordagem foi escolhida devido à facilidade de uso tanto para editores quanto para respondentes, além da capacidade de alcançar mais pessoas a custo zero e a facilidade de análise dos dados, que são tabulados automaticamente pelo *software*. O período do estudo foi de 29 de abril de 2022 a 6 de maio de 2022.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto está dividido em 02 subtemas, a saber: perfil dos entrevistados e a percepção dos moradores sobre o descarte do lixo eletrônico.

4.1.1. Perfil dos Entrevistados

A partir dos resultados da análise, percebeu-se que o predomínio da amostra analisada era do sexo feminino 54,3% (n=38) e 45,7% (n=32) do sexo masculino, conforme mostra a gráfico 1. Os dados obtidos estão em consonância com o último censo do *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística* (IBGE) realizado em 2010, onde foi observada à predominância de mulheres. A população brasileira é composta por 49% de homens e 51% de mulheres (IBGE, 2019).

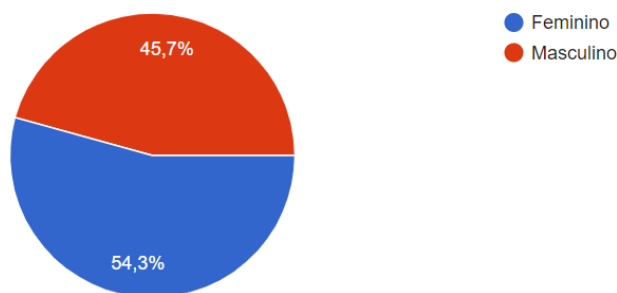


Gráfico 1 – Percentual em relação ao sexo dos participantes da pesquisa.

Fonte: Autor do estudo (2022).

Pode-se observar pelo gráfico 2, que a maior participação das faixas etárias é de 25 a 38 anos caracterizando 60% (n=42) dos respondentes do estudo, seguida pela faixa 39 a 45 anos correspondendo a 20% (n=14), 18 a 24 anos configurando 14,3% (n=10) e 46 a 52 anos representando 5,7% (n=4). Não foi observado respondentes nessa pesquisa com a faixa etária acima dos 53 anos. Considerando o local da coleta de dados, pode haver uma tendência no estudo para essas faixas etárias, pois sua presença é mais acentuada nos meio eletrônico.

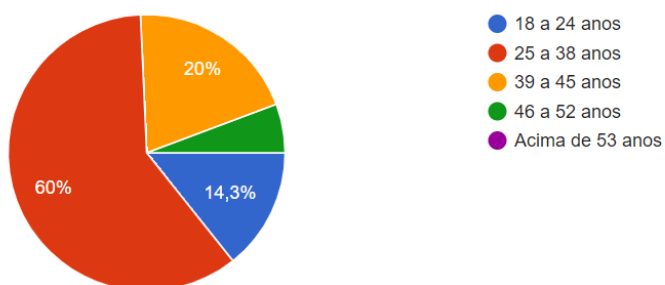


Gráfico 2 – Percentual em relação à faixa etária dos participantes da pesquisa.

Fonte: Autor do estudo (2022).

4.1.1. Percepção dos Entrevistados em Relação à Coleta Seletiva em Cotia

No gráfico 3 têm-se os dados que correspondem à percepção dos entrevistados quando questionados se o município realizava a coleta de lixo eletrônico na cidade. Verifica-se que 38,6% discordam totalmente, seguidos por 17,1% de discordo, assim como 17,1% concordam totalmente. 18,6% concordam e 8,6%

não concordam nem discordam. A partir das respostas obtidas, constata-se o desconhecimento dos moradores sobre a coleta seletiva que é realizada na cidade. Cabe salientar que dos 220 bairros pertencentes a cidade de Cotia, o município oferece coleta seletiva a 12 bairros e 80 condomínios (Cotia 2022), todavia, diante dos resultados da pesquisa, pouco se sabe sobre o serviço prestado.

Segundo Bringhenti *et al.* (2019) dessa forma, a necessidade de ações e campanhas educativas com planos e ações que estimulem a coleta seletiva para fomentar uma maior participação da população, assim como o desenvolvimento da reciclagem desses insumos.

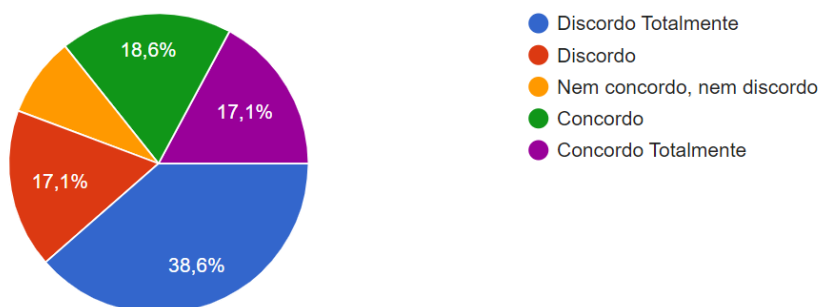


Gráfico 3 – Percepção dos participantes da pesquisa sobre a coleta seletiva em Cotia-SP (%).

Fonte: Autor do estudo (2022).

Verificou-se no gráfico 4, se existem postos de coleta seletiva de eletrônicos em todos os bairros na cidade e se são acessíveis a todos, 37,1% respondeu que discorda totalmente, seguido por 20% que discordam, 17,1% que concorda totalmente, 15,7% concorda e 10% que nem concordam nem discordam. A coleta seletiva no município de Cotia - SP é restrita a alguns bairros, mas existem pontos de coleta distribuídos pela cidade para que a coleta de materiais eletrônicos ocorra. Pelos números observados na pesquisa esses pontos não alcançam a maior parte da população. Um dos grandes desafios na implantação da logística de retorno em uma cidade pequena como Cotia é o nível de organização da

cadeia do sistema financeiro circular, em comparação com a experiência de gestão de outras cidades com mais infraestrutura, com maiores índices de reuso de resíduos e o apoio governamental para assegurar a criação e fortalecimento das ações organizadas pelo departamento de meio ambiente. Dessa forma é possível atingir as metas propostas para o reaproveitamento de resíduos secos no Brasil, dispostos na lei de *Política Nacional de Resíduos Sólidos*.

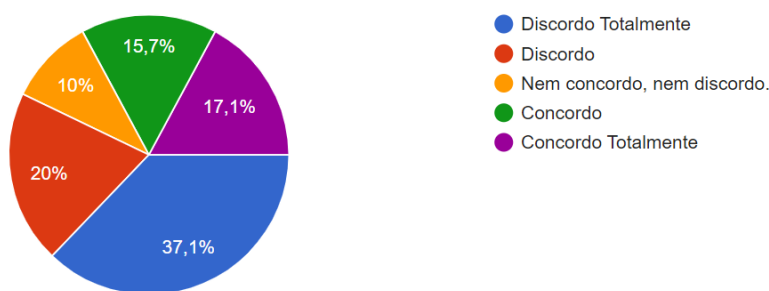


Gráfico 4 – Percepção da acessibilidade dos pontos de coletas em Cotia-SP (%).

Fonte: Autor do estudo (2022).

Na questão em que foi perguntado sobre a dificuldade em encontrar um local para descartar o lixo eletrônico na cidade, 45,7% dos entrevistados responderam que concordavam com essa dificuldade assim como 32,9% disseram concordar. 10% discordaram totalmente e 2,9% discordarem. O percentual de entrevistados que responderam nem discordo nem concordo foi de 8,6%, exibidos no gráfico 4. O que indica que a pluralidade dos entrevistados entende que existe uma dificuldade em destinar, conforme as regras, o lixo eletrônico. A dificuldade em encontrar o local consentâneo para descartar determinados materiais promove a exitação em se desfazer do lixo eletrônico. Segundo SILVA *et al.* (2022), com os ecopontos disponíveis para a população, o procedimento de separação e destinação fica mais fácil, sem contar que os contêineres ficam localizados em áreas de fácil acesso e de conhecimento público. Ainda de acordo com Carvalho (2016), um dos pré-requisitos para as atividades de logística de retorno é que sejam estabelecidos canais de comunicação entre empresas e usuários, garantindo que a população tenha acesso aos dados sobre o destino final e locais adequados de

destinação dos seus equipamentos.

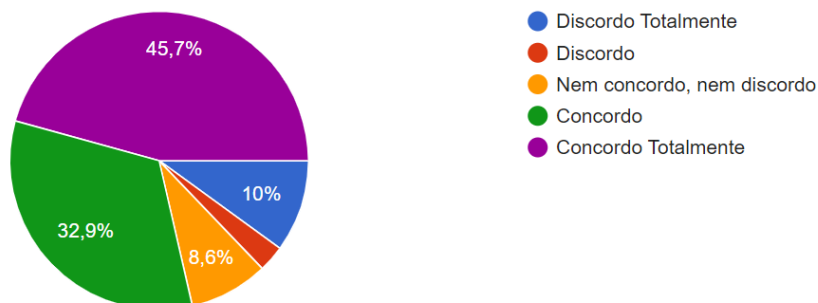


Gráfico 5 – Percepção sobre a dificuldade de descarte do lixo eletrônico em Cotia-SP (%).

Fonte: Autor do estudo (2022).

Ao serem questionados sobre a cadeia de suprimentos poder ser analisada em sentido restrito, sendo um elo entre o processamento da matéria-prima e o cliente final e seu no impacto ao meio ambiente, 44,3% dos entrevistados responderem concordar, outros 37,1% disseram nem concordar nem discordar, seguidos por 18,6% que concordavam totalmente, apresentados no gráfico 6.

Observa-se que existe um entendimento dos respondentes sobre a cadeia de suprimentos consistir em um conjunto de processos inter-relacionados que cobrem todo o ciclo de vida de um determinado ativo e todas as operações de uma empresa, seu impacto no meio ambiente, pois se baseia na escolha de materiais ambientalmente sustentáveis.

Segundo o estudo de Ferreira (2018), uma abordagem de cadeia de suprimentos sustentáveis permite que as empresas pensem no futuro da gestão do ciclo de suprimento e formam uma sociedade consciente do meio ambiente, a qual busca proteger e preservá-lo de uma forma a não extinguir e nem comprometer os seus recursos.

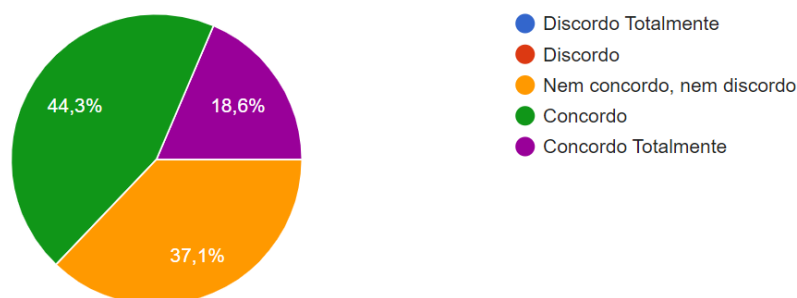


Gráfico 6 – Percepção a cadeia de suprimentos e os impactos ambientais (%).

Fonte: Autores do estudo (2022).

Referente ao ciclo de vida dos produtos estarem mais curtos, e por isso precisar ser substituídos com frequência apresentados no gráfico 7, 42,9% dos entrevistados reponderam concordar, sucedidos por 35,7% que concordaram totalmente, 18,6% disseram não concordar nem discordar e 2,9% responderam discordar. Nota-se que grande parte dos entrevistados percebe a obsolescência programada dos produtos eletrônicos, em que por decisão do fabricante são desenvolvidos itens de consumo, tornando-os obsoletos ou não funcionais para forçar os consumidores a comprar a próxima geração de produtos.

Indo de encontro aos resultados obtidos por Lourenço (2019), devido à contínua inovação tecnológica, a indústria passou a criar produtos com envelhecimento programado acelerado, criando claramente uma tendência ao descarte. Na mesma velocidade que os produtos e embalagens fabricados pela indústria se tornar obsoletos mais rapidamente, sendo eliminados pelo envelhecimento, bem como pela descontinuidade dos serviços de atendimento, falhas técnicas, conveniência do consumidor e, principalmente, pela redução do tempo de vida do produto. Sobre a temática, ressalta-se que ainda não foi criada uma política adequada de destinação desses itens.

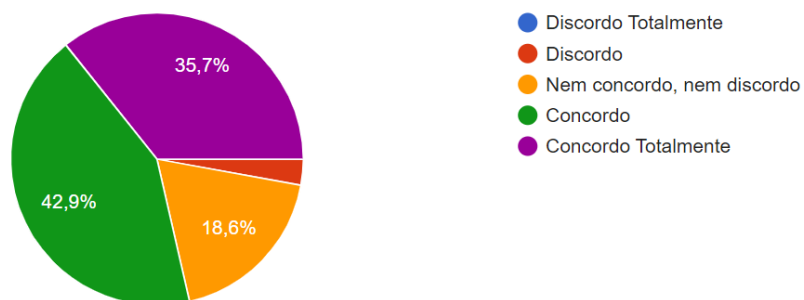


Gráfico 7 – Percepção sobre o ciclo de vida dos produtos (%).

Fonte: Autore do estudo (2022).

Quando questionados sobre o conhecimento de quais materiais eletrônicos podem ser reciclados, 68,6% dos entrevistados responderam concordar com essa afirmação, assim como 22,9% concordaram totalmente, outros 4,3% não concordam nem discordam, 2,9% discordam e 1,4% discordam totalmente. Mesmo levando em consideração que grande parte dos participantes do estudo sabia quais resíduos podem ser descartados, os dados mostraram uma defasagem nessa prática, desconhecendo onde é disponibilizado um local específico para esses resíduos, muitos dos quais acabam no meio ambiente.

Anuindo com os estudos de SILVA (2019), é possível verificar o papel do usuário e a complexidade do descarte de todo objeto eletrônico defeituoso ou obsoleto. Nota-se que há uma grande dificuldade no refugo desses materiais pela população, que atualmente está criando um acúmulo de resíduos em suas residências.

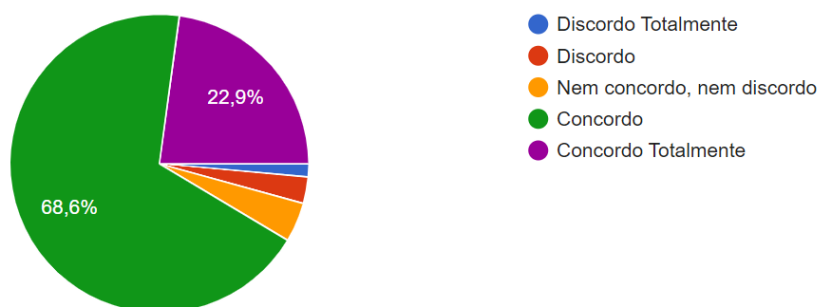


Gráfico 8 – Conhecimento dos entrevistados sobre o descarte do lixo eletrônico (%).

Fonte: Autores do estudo (2022).

Também foi questionado se o descarte inadequado de lixo eletrônico é considerado um problema, por possuir componentes químicos contidos que são prejudiciais ao meio ambiente e à saúde humana. 41,4% dos entrevistados responderam concordar, assim como 41,4% também responderam concordar totalmente com essa afirmação, outros 17,1% constituem opinião não formada, pois nem discordam e nem concordam com a questão apresentada.

De acordo com LOURENÇO (2019), os efeitos adversos à saúde associados oriundos do lixo eletrônico que não é descartado corretamente são inúmeros, além da poluição visual, os danos à saúde são variados, vão desde enchentes que ocorrem pelo rejeite indevido do lixo a doenças causadas por ele, por exemplo, identificamos os sintomas causados pela poluição por metais pesados comumente encontrados em computadores.

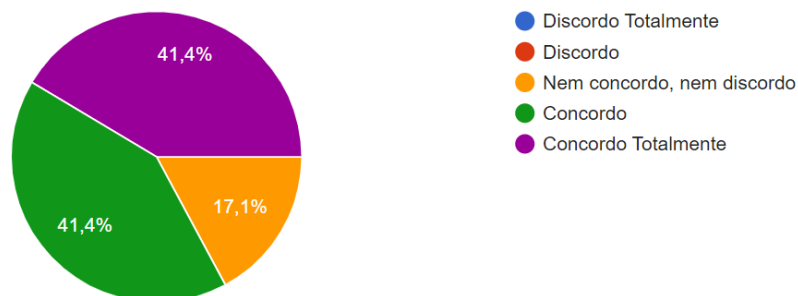


Gráfico 9 – Conhecimento sobre o impacto do descarte inadequado de lixo eletrônico (%).

Fonte: Autores do estudo (2022).

Por fim, foi perguntado aos entrevistados se a coleta seletiva não acontece no Brasil, em razão de o país carecer de uma cultura de destinação do lixo. Apresentando como a raiz do problema uma bagagem cultural em que a maior parte da sociedade cresce e desconhece como tratar o lixo descartável. Para 37,1% dos entrevistados que concordaram totalmente com esta questão ela se afirma, assim como para 28,6% que responderam concordar. 32,9% não conseguiu dar uma opinião de concordância ou discordância á questão. Para 1,4% essa questão não é a razão pela qual os moradores não descartam seus materiais recicláveis.

Segundo Leite (2021) o hábito do descarte de resíduos sólidos no país é precário e não estimulado. Existe um desinteresse político e industrial pelo assunto devido à falta de vantagens econômicas que a reciclagem traz. Enquanto algumas embalagens estabelecem logística de reciclagem, como produtos de aço, alumínio e papelão, outras são descartadas por falta de retorno financeiro, ou pela dificuldade de processamento, seleção e destinação assim como os eletrônicos (AESBE, 2020).

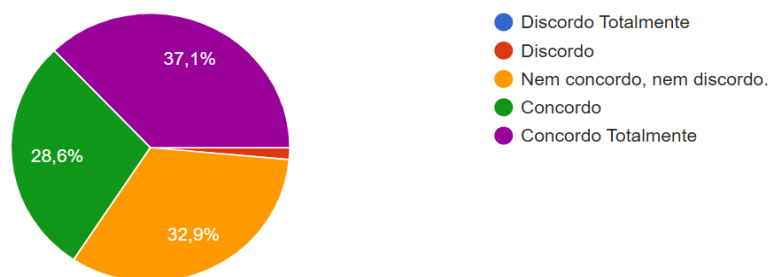


Gráfico 10 – Percepção sobre a cultura da coleta seletiva no Brasil (%).

Fonte: Autor do estudo (2022).

Portanto, pode-se concluir que há um número considerável de entrevistados que entendem e se preocupam com a destinação adequada do lixo eletrônico, enquanto uma grande proporção não tem recursos, meios ou conhecimento da destinação adequada para tal. Para que a Lei 12.305/10 seja executada em sua totalidade, o poder público deve concentrar seus esforços principalmente em fornecer informações, educar e municiar a população com postos de coleta, e com maneiras mais fáceis de descartar adequadamente o lixo eletrônico.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O artigo apresenta o comportamento de uma parcela de moradores de Cotia em relação ao lixo eletrônico por meio dessa pesquisa, questionando a finalidade da coleta seletiva e o seu conhecimento sobre a destinação desse tipo de resíduo, além de como inquirir no conhecimento da amostra a respeito do impacto socioambiental, devido aos componentes presentes nestes dispositivos.

As respostas obtidas pela amostra evidenciaram uma possível falta de conhecimento sobre os serviços prestados na cidade sobre a coleta seletiva, sobre o descarte correto dos produtos, falta de conhecimento dos locais apropriados. Os resultados sugerem a necessidade de estabelecer campanhas de conscientização para abordar a importância e esclarecer os riscos aos

cidadãos em relação ao descarte inadequado, atingindo assim o objetivo da pesquisa. Os procedimentos de descarte devem ser claros e as informações sobre os postos de coleta devem ser acessíveis a toda a comunidade.

Conforme apontado no trabalho, os resíduos sólidos tornaram-se um problema que transcende a localidade e se torna um problema nacional. A Lei nº 12.305/10 – Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) é o respaldo legal, que requer uma participação mais ampla, mas é importante ressaltar que a eficácia global da legislação depende da implementação de uma gama de fatores, planejamento técnico, além de recursos humanos e ambientais. Todavia, a legislação por si só não faz com o que as mudanças necessárias ocorram.

Portanto, por meio de incentivos fiscais e legislação que aborde os procedimentos de reciclagem de resíduos, em conjunto com a conscientização sobre a importância de evitar o manuseio incorreto desses materiais podem ser maneiras de incentivar os consumidores a se tornarem cidadãos conscientes e facilitar o descarte eficiente de aparelhos eletrônicos. Tais ações podem promover o desenvolvimento econômico e social, reduzindo o impacto dos recursos naturais. Dessa forma, vemos este trabalho como fundamental para futuros projetos, voltados para o uso e destinação adequados dos resíduos em pequenas cidades, e um importante aliado no processo de mudança de atitudes da sociedade e dos governantes.

REFERÊNCIAS

ABRANTES, N.; GANDOLPHO, A. Cadeias de suprimentos sustentáveis: como o conceito de sustentabilidade aplicado nos diversos níveis da cadeia pode gerar valor para as empresas. In: XI Congresso Nacional de Excelência em Gestão. Anais [...]. 2015.

AESBE- Associação Brasileira das Empresas Estaduais de Saneamento. Por que o Brasil ainda recicla tão pouco (e produz tanto lixo)? Disponível em: < <https://aesbe.org.br/novo/por-que-o-brasil-ainda-recicla-tao-pouco-e-produz>

[tanto-lixo/](#) > Acesso em: 09 mai. 2022.

Aster. Aster promove evento sobre o descarte de lixo eletrônico. São Paulo. 2019. Disponível em: <<https://www.aster.com.br/blog/zelando-juntos-lixo-eletronico/>> Acesso em: 14 abr. 2022.

ABRELPE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. Panorama dos resíduos sólidos 2020/2021. São Paulo: Abrelpe, 2019. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama-2021/>> Acesso em: 10 abr. 2022.

ANDERSON, David R.; SWEENEY, Dennis J.; WILLIAMS, Thomas A. Estatística aplicada à administração e economia. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Governo Federal lança Certificado de Crédito de Reciclagem – Recicla+. Brasília. 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/mma/pt-br/noticias/governo-federal-lanca-certificado-de-credito-de-reciclagem-2013-recicla>> Acesso em: 14 abr. 2022.

BRASIL. Presidência da República. Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n.º 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm> Acesso em: 14 abr. 2022.

BRINGHENTI, Jacqueline R. et al. Coleta seletiva em condomínios residenciais verticalizados do município de Vitória (ES): características operacionais e de participação social. urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana, v. 11, 2019.

BULLER, Luz Selene. Logística empresarial. IESDE BRASIL SA, 2012.

CARVALHO, Débora Freitas; BARATA, Ana Júlia Senna Sarmiento; ALVES, Ricardo Ribeiro. Logística reversa de lixo eletrônico nas organizações públicas. Ciência e Natura, v. 38, n. 2, p. 862-872, 2016.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo Inventário. Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos. Disponível em <

<https://cetesb.sp.gov.br/residuossolidos/wp-content/uploads/sites/26/2020/10/Inventario-Estadual-de-Residuos-Solidos-Urbanos-2019.pdf>> Acesso em: 26 abr. 2022

CORNIANI, Marcelo Marques. A logística reversa como contribuição ao meio ambiente no descarte do lixo eletrônico. 2018.

COTIA. Prefeitura Leva A Coleta Seletiva Para O Bairro Jardim Adelina.<
<https://cotia.sp.gov.br/noticia/1913/prefeitura-leva-a-coleta-seletiva-para-o-bairro-jardim-adelina> > Acesso em: 14 abr. 2022

DE CAMPOS, Alexandre; GOULART, Verci Douglas Garcia. Rede Logística de Retorno (RLR). Saraiva Educação SA, 2021.

DE OLIVEIRA, Marcos Alberto. Logística reversa. Editora Senac São Paulo, 2021.

DE PAULA ALVARENGA, Tiago Henrique; RODRIGUEZ, Carlos Manuel Taboada. Reflexões sobre a logística verde na redução dos impactos ambientais.

FERREIRA, Mariane Bigarelli; DA LUZ, Leila Mendes. Avaliação do ciclo de vida para a gestão da cadeia de suprimentos sustentáveis: uma revisão sistemática da literatura. Revista Gestão Industrial, v. 14, n. 4, 2018.

GERBASE, Annelise Engel; OLIVEIRA, Camila Reis de. Reciclagem do lixo de informática: uma oportunidade para a química. Química Nova, v. 35, p. 1486-1492, 2012.

GIL, Carlos, A. Como Elaborar Projetos de Pesquisa, 6ª edição. São Paulo, Atlas, 2017.

GRANT, David B. Gestão de logística e cadeia de suprimentos, (Trad. Arlete Simille). São Paulo : Saraiva, 2013.

GOULART, Verci Douglas Garcia; DE CAMPOS, Alexandre. Logística de Transporte-Gestão Estratégica no Transporte de Cargas. Saraiva Educação SA, 2018.

GUARNIERI, Patricia. Logística Reversa: em busca do equilíbrio econômico e ambiental. Patricia Guarnieri, 2011.

LEITE, Paulo Roberto. Logística reversa: meio ambiente e competitividade. In: Logística reversa: meio ambiente e competitividade. 2009. p. 240-240.

LEITE, P.R. Logística Reversa: Sustentabilidade e competitividade. (n.d.). (n.p.): Saraiva Educação S.A, 2021

LOURENÇO, Joaquim Carlos. Gestão Dos Resíduos Sólidos Urbanos. Clube de Autores, 2019.

LINZMAIER, JEFERSON et al. ANÁLISE DO CICLO DE VIDA DE PRODUTOS ELETROELETRÔNICOS: UM ESTUDO INTRODUTÓRIO VISANDO UM SISTEMA PRODUTO-SERVIÇO. 2018.

KELLER, Kevin; KOTLER, Philip. Administração de marketing. 12º edição. São Paulo: Pearson, 2012

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística . Sinopse do Censo Demográfico 2010. Disponível em
<<https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=11&uf=00>> Acesso em: 07 abr. 2022

NOVAES, Antônio Galvão. Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

MOURA, Benjamim. Logística: conceitos e tendências. Centro Atlantico, 2006.

PEREIRA, Eduardo Vinícius. Resíduos sólidos. Editora Senac São Paulo, 2019.

Robinson, B. H. (2009). E-waste: An assessment of global production and environment impacts. Science of the Total Environment, 408, 183-191

ROGERS, D.S.; TIBBEN-LEMBKE, R.S. An examination of reverse logistics practices. *Journal of Business Logistics*, v. 22, n. 2, p. 129-148, 2001.

SILVA, Cristiano Rodrigues et al. Logística Reversa dos Produtos Eletroeletrônicos: Uma Estratégia na Redução de Custos. *Journal of Technology & Information (JTni)*, v. 2, n. 1, 2022.

SILVA, Ivo Lourenço da; NASCIMENTO, Iasmin Constantino Barbosa do. 2.3. AVALIAÇÃO DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL SOBRE DESCARTE DO LIXO ELETRÔNICO PARA MORADORES DA CIDADE DE PAULISTA-PE. *Resíduos Sólidos: Os desafios da Gestão*, Recife: EDUFRPE, p. 80-90, 2019.

TROJAN, Rose Meri; SIPRAKI, Robson. Perspectivas de estudos comparados a partir da aplicação da escala Likert de 4 pontos: um estudo metodológico da pesquisa TALIS. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, v. 10, n. 2, p. 275-300, 2015.

VALLE, Rogerio.; SOUZA, Ricardo Gabbay. *Logística reversa: processo a processo*. São Paulo: Atlas, 2014.

YIN, Robert K. *Estudo de caso, planejamento e métodos*. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ANEXOS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

BASEADO NAS DIRETRIZES CONTIDAS NA RESOLUÇÃO CNS Nº466/2012, MS.

Prezado (a) Senhor (a)

Esta pesquisa é sobre...**(citar título)**..... e está sendo desenvolvida por**(citar nome dos pesquisadores)**....., do Curso de..... da LOGOS UNIVERSITY INTERNATIONAL – UNILOGOS®, sob a orientação do(a) Prof(a) **(se for o caso)**

Os objetivos do estudo são**(citar utilizando termos acessíveis ao entendimento dos participantes, sem alterar o sentido dos mesmos)**..... A finalidade deste trabalho é contribuir para **(Colocar neste ponto do termo os benefícios diretos ou indiretos aos participantes da pesquisa ou à comunidade)**.

Solicitamos a sua colaboração para **(colocar o tipo de procedimento a ser realizado, como por exemplo: entrevista e seu tempo médio de duração)**, como também sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos da área de saúde e publicar em revista científica nacional e/ou internacional. Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo absoluto. Informamos que essa pesquisa..... **(Colocar neste ponto do termo uma avaliação dos possíveis riscos e/ou desconfortos para o participante da pesquisa, bem como medidas a serem tomadas pelo pesquisador para prevenir e/ou minimizar tais riscos, e a preservação de seus dados pessoais)**.

Esclarecemos que sua participação **(ou a participação do menor ou outro participante pelo qual ele é responsável)** no estudo é voluntária e, portanto, o(a) senhor(a) não é obrigado(a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelo Pesquisador(a). Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhum dano, nem haverá modificação na assistência que vem recebendo na Instituição (se for o caso). Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Assinatura do(a) pesquisador(a) responsável

Considerando, que fui informado(a) dos objetivos e da relevância do estudo proposto, de como será minha participação, dos procedimentos e riscos decorrentes deste estudo, declaro o meu consentimento em participar da pesquisa, como também concordo que os dados obtidos na investigação sejam utilizados para fins científicos (divulgação em eventos e publicações). Estou ciente que receberei uma via desse documento.

Miami, FL , ____ de _____ de _____

Impressão dactiloscópica

Assinatura do participante ou responsável legal

Contato com o Pesquisador (a) Responsável:

Caso necessite de maiores informações sobre o presente estudo, favor ligar para o (a) pesquisador (a)

-----Telefone: ----- ou para o Comitê de Ética da Logos University International –
www.unilogos.edu.eu / atendimento@unilogos.edu.eu

Apêndice A - Questionário de pesquisa sobre coleta seletiva na cidade de Cotia-SP

1. Sexo

Feminino Masculino

2. Idade

18 a 24 anos 25 a 38 anos 39 a 45 anos 46 a 52 anos Acima de 53 anos

3. O município realiza a coleta de lixo eletrônico na sua cidade.

Discordo Totalmente Discordo Nem concordo, nem discordo.

Concordo Concordo Totalmente

4. Existem pontos de coleta seletiva de eletrônicos em todos os bairros na cidade e são acessíveis a todos.

Discordo Totalmente Discordo Nem concordo, nem discordo.

Concordo Concordo Totalmente

5. Tenho conhecimento de quais matérias eletrônico podem ser reciclado.

Discordo Totalmente Discordo Nem concordo, nem discordo.

Concordo Concordo Totalmente

6. A visão da cadeia de suprimentos é analisada em sentido estrito, pois é vista como o elo entre o processamento de matérias-primas e o cliente final. No centro desse processo estão as atividades que também têm impacto no meio ambiente.

Discordo Totalmente Discordo Nem concordo, nem discordo.

Concordo Concordo Totalmente

7. É difícil encontrar um local para descartar lixo eletrônico na sua cidade.

Discordo Totalmente Discordo Nem concordo, nem discordo.

Concordo Concordo Totalmente

8. Os produtos estão se deteriorando mais rápido e por isso precisam ser substituídos com frequência.

Discordo Totalmente Discordo Nem concordo, nem discordo.

Concordo Concordo Totalmente

9. O descarte inadequado de lixo eletrônico é considerado um problema, pois os componentes químicos contidos nele podem ser prejudiciais ao meio ambiente e à saúde humana.

Discordo Totalmente Discordo Nem concordo, nem discordo

Concordo Concordo Totalmente

10. A coleta seletiva não acontece no Brasil, pois o país carece de uma cultura de destinar corretamente o lixo. A raiz do problema está na bagagem cultural em que a maior parte da sociedade cresce, aquele que gera o lixo também é responsável por encontrar formas de destinar adequadamente os resíduos.

Discordo Totalmente Discordo Nem concordo, nem discordo.

Concordo Concordo Totalmente