

**A Pandemia da Covid-19 e o Crescimento do
Consumo e Descarte de Eletroeletrônicos. Sinal de
Alerta para o Meio Ambiente**

*The Covid-19 Pandemic and the Growth of
Consumption and Disposal of Electronics.
Warning Sign for the Environment*

Francine de Paula Silva (1); Gabriela Gutierre (2); Guilherme Estevão da Silva (3); Victor Henrique Ribeiro dos Santos (4); João Vitor Rodrigues de Souza (5)

- (1) Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade Anhembí Morumbi, fran.apolinario@hotmail.com
- (2) Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade Anhembí Morumbi, gabigutierre@gmail.com
- (3) Graduando em Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade Anhembí Morumbi, Guilherme_silva07@hotmail.com
- (4) Graduando em Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade Anhembí Morumbi, victorrisa21@gmail.com
- (5) Professor Mestre, Departamento de Engenharia, Universidade Anhembí Morumbi, joao.souza@anhembí.br

Resumo

O presente estudo de caso tem como objetivo analisar os efeitos da crise sanitária causada pela pandemia da Covid-19, a qual teve como agravante o aumento do consumo de eletrônicos, cujas formas de descarte no meio ambiente são indevidas e, relacionar o novo cenário pandêmico com o avanço tecnológico de empresas e seus formatos de trabalho: híbrido e *home-office*. Para isso, foi aplicada a metodologia de catalogação, mapeamento e análise para coleta de dados referente aos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE) em base da seguinte questão: “Qual o impacto na compra, utilização e descarte dos equipamentos eletroeletrônicos?”, considerando o risco à saúde e ao meio ambiente. Com a análise dos resultados, pudemos identificar que, possivelmente houve um aumento do consumo de eletroeletrônicos, mas também tiveram situações em que não foi preciso comprar e/ou trocar o equipamento, pois o indivíduo já o possuía, além do fato de constarmos uma deficiência na população civil quando se trata de conscientização e educação ambiental.

Palavras-Chave: *Resíduo eletroeletrônico; COVID-19; logística reversa; sociedade de consumo.*

Abstract

The present case study aims to analyze the effects of the health crisis caused by the Covid-19 pandemic which had as an aggravating factor the increase in the consumption of electronics, whose forms of disposal in the environment are undue and to relate the new pandemic scenario with the technological advancement of companies and their work formats: hybrid and home-office. For this the methodology of cataloging mapping and analysis was applied to collect data regarding waste

electrical and electronic equipment (WEEE) based on the question: “What is the impact on the purchase, use and disposal of electrical and electronic equipment?” , considering the risk to health and the environment. With the analysis of the results we were able to identify that possibly there was an increase in the consumption of electronics, but there were also situations in which it was not necessary to buy and/or change the equipment since the individual already had it in addition to the fact that we found a deficiency in the civilian population when it comes to environmental awareness and education.

Keywords: E-waste; COVID-19; reverse logistic; consumer society.

1 Introdução

Computadores, celulares, pilhas, eletrodomésticos, todos esses dispositivos, quando não tem mais utilidade seja por avarias e/ou por se tornar arcaicos, não são mais aproveitados, tornando-se resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (REEE) (TOKARNIA, 2021). Estima-se que, o Brasil gera cerca de 1,5 milhão de toneladas por ano desse tipo de resíduo, sendo que, apenas 3% dele é reciclado ou descartado de maneira adequada, tornando o país o maior produtor de lixo eletrônico da América Latina (UNITED NATIONS, 2020).

Os equipamentos eletroeletrônicos podem conter aditivos tóxicos e substâncias perigosas, como o mercúrio, cujas as consequências à saúde humana pode acarretar danos ao cérebro e/ou sistema nervoso; já para o meio ambiente, o resultado é a contaminação do solo, ar e água (MATTOS *et al.*, 2008).

Com a pandemia da Covid-19, novas situações surgiram, uma vez que, por ser um vírus com a possibilidade de transmissão direta (pelo contato com pessoas infectadas), ou indireta (pelo contato com superfícies ou objetos utilizados pela pessoa infectada), muitas empresas, universidades, escolas e outras instituições, adotaram o sistema remoto com a finalidade de frear a proliferação do vírus e reduzir a contaminação nas pessoas, como alternativa de voltar à normalidade social o mais rápido possível (BRIDI, M. A *et al.*, 2020). Para se adaptar a essa nova realidade, foi necessária uma adequação no mundo digital dessas instituições como nunca visto antes, impactando diretamente no aumento do consumo de equipamentos eletrônicos, ora por necessidade de trabalho ou estudo, ora pelo fato de terem ficado obsoletos (NITAHARA, 2021).

O objetivo deste trabalho foi avaliar os impactos do regime de trabalho *home-office* e híbrido na gestão de REEE no que tange a compra, utilização e descarte destes resíduos, por meio de um estudo de caso.

2 Problema analisado no estudo de caso

O estudo de caso visa analisar as seguintes problemáticas: a obtenção, o uso e o destino final dos equipamentos eletrônicos; a responsabilidade social da produção e do consumo de eletroeletrônicos; as formas de tratamentos adequadas dos resíduos gerados durante o cenário pandêmico e as legislações vigentes.

A partir deste estudo foi levantada a seguinte questão: “A pandemia da COVID-19 impactou de qual maneira na compra, utilização e no descarte de resíduos eletroeletrônicos?” A fim de responder tal questionamento, foram realizados estudos nas legislações pertinentes, análises dos resultados dos questionários encaminhados para o público em geral através das redes sociais e das pesquisas bibliográficas sobre o assunto abordado.

3 Revisão Bibliográfica

A problemática da geração de lixo, está vinculada ao homem desde o início das civilizações. Seja por resíduos gerados pela atividade humana, seja por dejetos, a potência com que esse processo acompanha o desenvolvimento do ser humano, acaba por aumentar os impactos causados no meio ambiente. Sobre essa questão, o Ministério do Meio Ambiente diz que:

Até o início do século passado, o lixo gerado [restos de comida, excrementos de animais e outros materiais orgânicos] reintegrava-se aos ciclos naturais e servia como adubo para a agricultura. Mas, com a industrialização e a concentração da população nas grandes cidades, o lixo foi se tornando um problema (eCYCLE, 2010).

Num mundo capitalista, a cultura do excesso do consumismo teve seu início ainda no século XVIII, mais precisamente na Revolução Industrial, onde sua principal característica foi a substituição de trabalhos manuais por máquinas, resultando assim no desenvolvimento da indústria, principalmente a têxtil (GERBASI, 2014). A partir desse período, o consumo de determinados itens deixou de ser fundamental para a sobrevivência, por exemplo, para ser um consumo supérfluo, sem uma real necessidade para o indivíduo.

Todos os anos, novas tecnologias são criadas e lançadas no mercado, fazendo com que sejam rapidamente absorvidas por uma boa parte da população. Entretanto, a constante inovação das tecnologias, vem atrelado a redução de forma intencional da vida útil dos produtos. Ela é chamada de obsolescência programada e é uma estratégia do mercado capitalista justamente para estimular o consumo assíduo de novos itens. A Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), verificou a efetividade técnica e econômica da logística reversa dos equipamentos eletroeletrônicos e

foi certificado que:

A indústria de eletroeletrônicos de consumo, de uma maneira geral, tem por força do que se estabeleceu ao longo dos últimos anos como padrão de competição, a prática de lançar frequentemente novos produtos com suas tecnologias, design e funcionalidades incrementadas, encurtando a vida útil média dos seus produtos (ABDI, 2013, p. 26).

Entende-se por logística reversa o meio pelo qual é promovido a coleta, o reuso, a reciclagem e a disposição final e/ou tratamento de resíduos gerados posterior seu consumo (conteúdo e/ou embalagem). A Lei Federal 12.305/2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), exige a implantação da logística reversa a uma série de produtos, incluindo equipamentos eletroeletrônicos e seus componentes e, ainda afirma que:

São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes (PNRS, 2010, Art. 33).

Quanto a velocidade do crescimento de produtos eletroeletrônicos pela população, segundo Forti (2019, p. 3), existem três fatores que esclarecem tal comportamento: (1) crescente expansão das redes, da telefonia móvel e banda larga; (2) uma indústria de eletrônicos mais competitiva entre si; (3) as trocas frequentes de tais dispositivos pelos usuários, com o intuito de se favorecerem com as novas tecnologias disponíveis no mercado. A partir dessa análise podemos constatar que, o consumismo estimula o ciclo de produção, o descarte dos produtos e conseqüentemente, aumenta a geração de resíduos.

No que diz respeito à indústria tecnológica, os REEE tornaram-se um grande problema. Como a maioria deles possui peças raras e preciosas que conseguem ser recicladas e recuperadas, também existem materiais com substâncias nocivas à saúde humana e ao meio ambiente. Por conta dessa alta relevância, o manejo adequado desse tipo de resíduo é imprescindível para reduzir tanto os riscos à saúde humana, como os impactos ambientais.

A Universidade das Nações Unidas em conjunto com diversos órgãos internacionais, elaboraram um relatório chamado “*The Global E-Waste Monitor*”, que proporciona dados qualitativos e quantitativos sobre a gestão de resíduos eletrônicos mundial. A partir dele, observou-se que quanto maior a renda das famílias, maior o volume de resíduos gerados. Isso acontece pelo fato de que possuir uma renda alta proporciona o aumento na intenção de consumo (GREEN ELETRON, 2020, on-line). O relatório mais recente tem como referência o ano de 2020 e, seus dados podem contribuir com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU), que está intimamente relacionado com os seguintes itens: ODS 3 - Sobre boa saúde e bem-estar; ODS 6 -

Água potável e saneamento básico; ODS 8 - Que diz respeito ao trabalho digno e crescimento econômico e ODS 14 - Vida na água (FORTI *et al.*, 2020).

O resíduo eletrônico é reconhecido como um subindicador mais específico para avaliar o crescimento do fluxo de resíduos, que possui uma atenção especial devido à sua periculosidade e ao seu alto valor residual, o setor de REEE é orientado pelo Decreto 10.240/2020, que estabelece normas para a implementação de sistema de logística reversa obrigatória de produtos eletroeletrônicos (BRASIL, 2020).

Quanto a Análise do Ciclo de Vida (ACV) do produto, realizá-la é importante pois verifica se o produto atende aos critérios para reutilização, reparação e reciclagem com facilidade (SOUSA *et al.*, 2015); tal ferramenta, é um dos métodos de avaliação mais relevantes visto sob a perspectiva ambiental, fornece diagnósticos aprofundados sobre impactos causados pela comercialização e utilização de produtos (COELHO FILHO *et al.*, 2016).

Atualmente as organizações têm se preocupado mais com práticas sustentáveis e a partir disso, buscam otimizar o uso de recursos naturais e reduzir os impactos causados pelo ciclo de vida do produto.

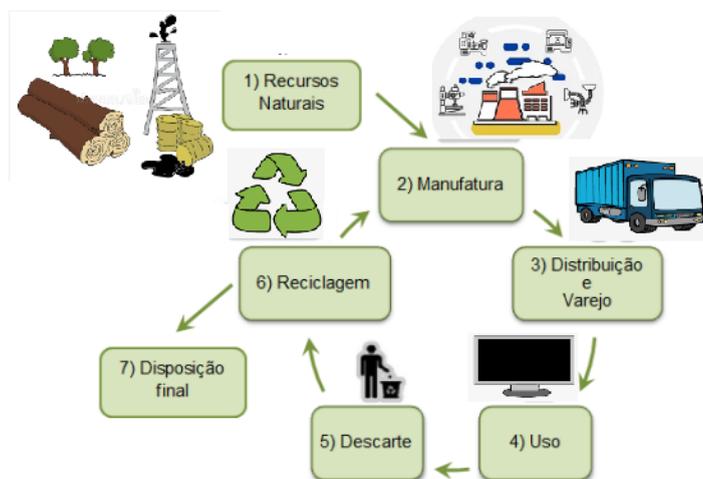


Figura 1 – Ciclo de vida dos REEE (LINZMAIER *et al.*, 2018)

A primeira parte do ciclo de vida da fabricação de eletrônicos é a extração de insumos. Eles são enviados para a indústria, processados e resultam no produto final, que no caso, são equipamentos eletrônicos que serão distribuídos para o varejo e obtidos pelo consumidor.

Após sua fabricação, distribuição e compra, temos a quarta etapa que diz respeito ao uso do equipamento até chegar ao fim da sua primeira vida útil, podendo ser armazenado, reciclado ou enviado para um mercado de segunda mão. Em seguida, quando chega ao fim de sua segunda vida útil,

ele é descartado ou conduzido para reciclagem, onde será incinerado. Este é um estágio minucioso devido ao risco social e contaminação ambiental, que pode ocorrer no processo de reciclagem, na parte de separação manual ou mecanizada de seus elementos (ABDI, 2013; BOLGENHAGEN, 2016).

A partir da incineração dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos, ocorre a eliminação de elementos químicos na forma de fumaça tóxica, que pode levar a poluição do ar e até mesmo intoxicações. Já se forem dispostos em aterros, os mesmos elementos podem se diluir no lençol freático e causar uma poluição hídrica.

4 Metodologia

Foi adotado para este trabalho, um método estatístico que envolve entrevistas com pessoas que têm e/ou tiveram experiências ligadas diretamente com o problema pesquisado.

Os procedimentos de coleta dos dados supracitados, foi através de questionário eletrônico com auxílio da ferramenta Google Forms, visando garantir que as questões fossem respondidas corretamente. A Tabela 1 sintetiza as questões aplicadas.

Tabela 1 - Síntese do questionário aplicado

| Pergunta/Afirmação | Propósito | Tipo de Resposta | Opções fornecidas, se solicitadas, após a resposta inicial |
|--|------------------|-------------------------|--|
| Faixa etária do (a) entrevistado (a) | Identificação | Resposta Fechada | <ul style="list-style-type: none">• Entre 18 e 25 anos• Entre 26 e 35 anos• Entre 36 e 49 anos• 50 anos ou mais |
| Houve alteração do regime de trabalho durante a Pandemia da Covid-19? | Identificação | Resposta Fechada | <ul style="list-style-type: none">• Sim• Não |
| Na empresa, houve compra/troca de equipamentos eletroeletrônicos para se adaptar ao cenário pandêmico? | Identificação | Resposta Fechada | <ul style="list-style-type: none">• Sim• Não |

Trabalho de Conclusão de Curso II
Engenharia Ambiental e Sanitária

2º semestre / 2022

Orientador: João Vitor Rodrigues de Souza

| | | | |
|---|------------------------------------|------------------|---|
| Como funciona o descarte de equipamentos eletrônicos danificados/obsoletos da empresa? | Caracterização do descarte de REEE | Resposta Aberta | Como funciona o descarte de equipamentos eletrônicos danificados/obsoletos da empresa? |
| Na sua casa, houve compra/troca de equipamentos eletroeletrônicos para se adaptar ao cenário pandêmico? | Identificação | Resposta Fechada | <ul style="list-style-type: none">• Sim• Não |
| Como funciona o descarte de equipamentos eletrônicos danificados/obsoletos da residência? | Caracterização do descarte de REEE | Resposta Aberta | Como funciona o descarte de equipamentos eletrônicos danificados/obsoletos da residência? |

Os dados obtidos foram transformados em gráficos para melhor visualização. Assim, tais dados foram cruzados e interpretados de maneira qualitativa e quantitativa, para que pudéssemos constatar se houve aumento na utilização e compra de equipamentos eletrônicos e, se o processo de descarte de REEE é realizado adequadamente em empresas e residências.

5 Resultados e Discussões

Neste capítulo, foram analisados os resultados do questionário, que foi realizado na modalidade *on-line*, no período de 01 a 30 de setembro de 2022, tendo um total de 236 participantes.

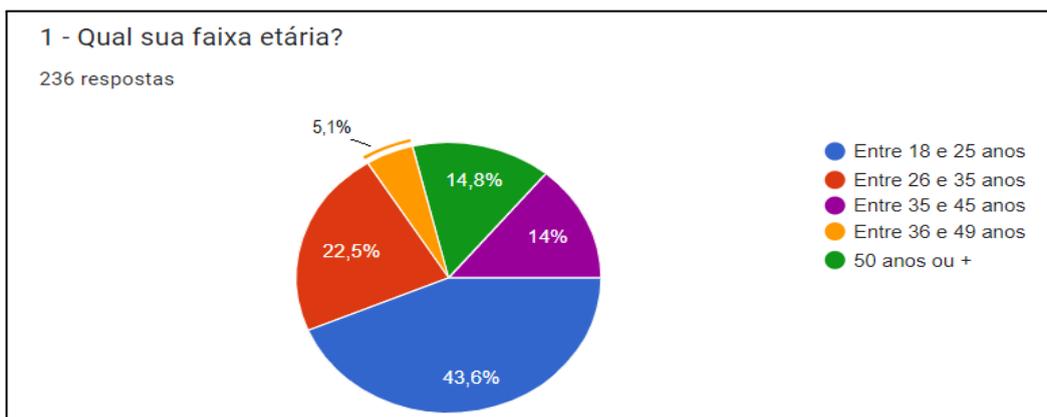


Figura 2 - Faixa etária dos entrevistados (Autores, 2022).

A Figura 2 apresenta a faixa etária dos participantes. É interessante notar que todas as faixas etárias, a partir da vida adulta, responderam o questionário, destacando que 66,1% dos trabalhadores entrevistados possuem idades de 18 a 35 anos.

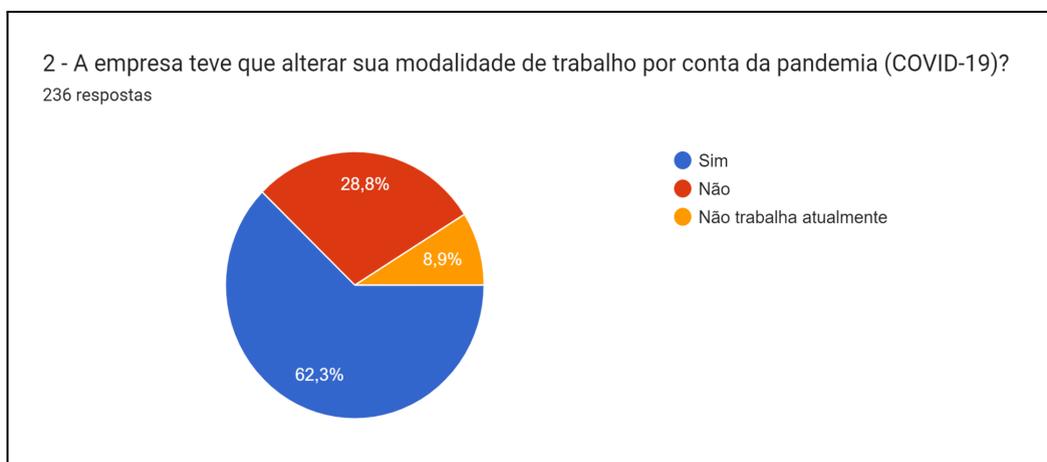


Figura 3 - Modalidade de trabalho x COVID-19 (Autores, 2022).

A Figura 3 apresenta a quantidade de empresas que tiveram que alterar sua modalidade de trabalho para se adaptar a Covid-19. Conclui-se que, para evitar a proliferação do vírus e reduzir a contaminação da população, 62,3% das empresas tiveram que implantar o *home-office* e/ou trabalho híbrido. De acordo com pesquisas realizadas, mais precisamente entre os meses de maio a junho de 2020, houve uma redução de 14% na emissão de gases de efeito estufa provenientes de veículos leves,

resultando numa melhor qualidade do ar dentro do período analisado, ou seja, a pandemia da Covid-19 teve um impacto positivo quanto a esse aspecto (LOBATO, M.F.; RODRIGUES, M.M.B.; SANTOS, A.G., 2020).

Esses modelos de trabalho possuem inúmeras vantagens como: a flexibilidade, economia de tempo com deslocamento, maior facilidade na conciliação do trabalho com atividades domésticas, entre outros. São benefícios que motivam o funcionário que pode observar a melhoria no gerenciamento do tempo de suas atividades.

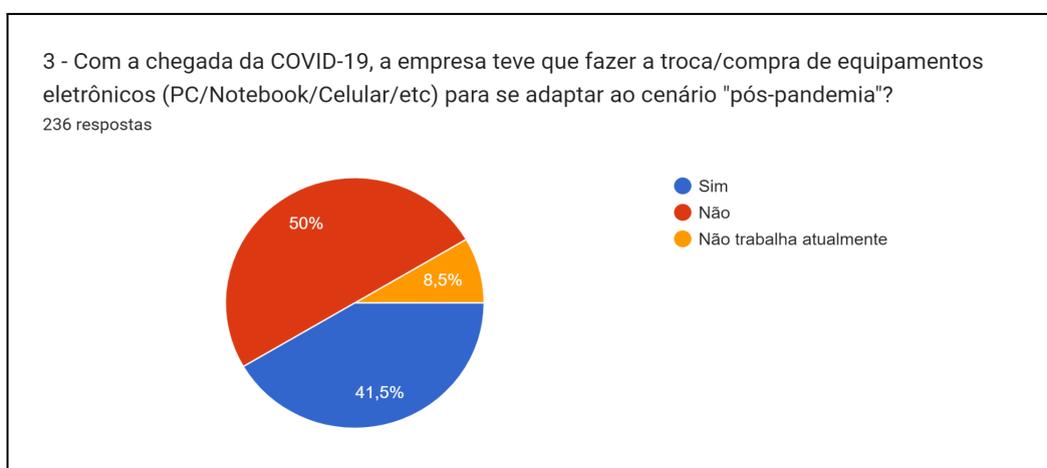


Figura 4 - Compra/troca de equipamentos eletrônicos em empresas (Autores, 2022).

A Figura 4 analisa se as empresas precisaram realizar a troca ou a compra de produtos eletrônicos para adequação da pandemia. Observa-se que 41,5% dos entrevistados tiveram que trocar/comprar equipamentos eletrônicos. Desta forma, conseguimos identificar que possivelmente houve o aumento na compra e no descarte de equipamentos eletroeletrônicos devido a necessidade de adaptação das empresas por conta da pandemia. Ressalta-se que, metade dos participantes responderam que não houve essa necessidade, pois como vivemos num mundo onde já utilizamos a tecnologia para facilitar nossas vidas, muitas empresas já possuem a estrutura necessária, ou seja, só houve impacto no consumo e descarte das empresas que tinham pouco suporte tecnológico ou possuíam equipamentos obsoletos.

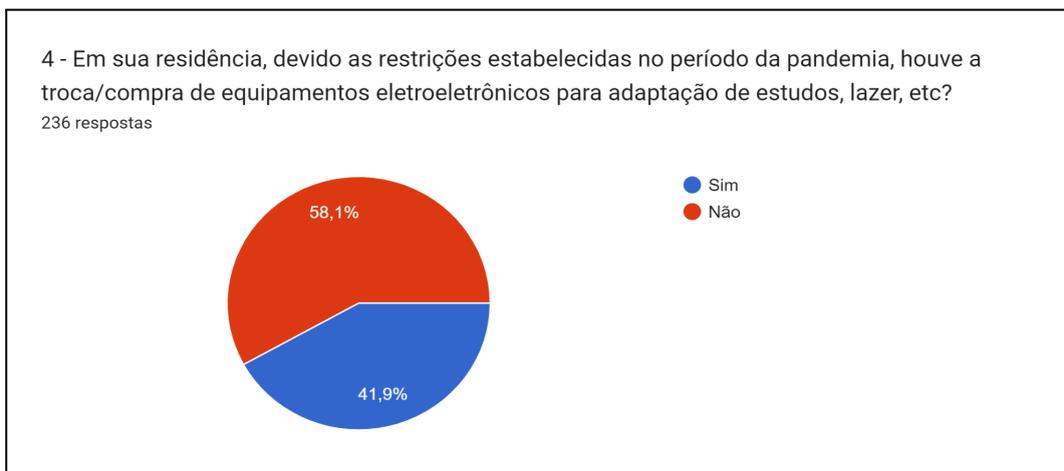


Figura 5 - Compra/troca de equipamentos eletrônicos em residências (Autores, 2022).

A Figura 5 tem relação direta com a anterior, mas diferentemente dele, diz respeito a adaptação digital em residências, ora por necessidade de trabalho ou estudo, ora pelo fato de possuírem aparelhos obsoletos. Observa-se que 41,9% dos entrevistados tiveram que trocar ou comprar equipamentos eletrônicos para sua residência, o que pode impactar no aumento da compra e do descarte de equipamentos eletroeletrônicos. Mais da metade dos entrevistados, 58,1%, responderam que não houve essa demanda, isso ocorre pela mesma justificativa da figura anterior, visto que, foi constatado a partir do relatório *The Global e-Waste Monitor* que, quanto maior a renda de uma família, maior será a geração de resíduos.



Figura 6 - Descarte dos REEE em empresas (Autores, 2022).

A Figura 6 investiga se os participantes possuem conhecimento em relação ao descarte dos REEE nas empresas em que atuam. A partir de sua análise verificou-se que 38% realiza o descarte adequado de

reciclagem, no entanto, 27% não sabe como funciona e qual é o processo utilizado pela empresa, o que demonstra uma fragilidade em relação à educação ambiental dos colaboradores, ou seja, é responsabilidade das empresas, oferecerem uma estrutura de comunicação que funcione entre seus funcionários quanto a conscientização ambiental.. O restante dos 35% efetuam a venda, troca, armazenamento, doação, descarte no resíduo comum ou não se aplica, pois a empresa onde trabalham não utiliza estes equipamentos.

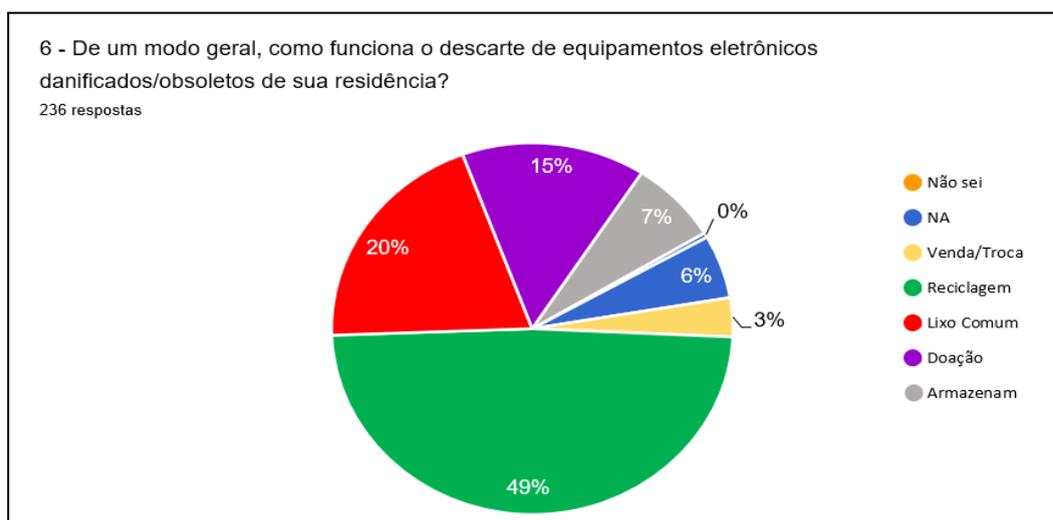


Figura 7 - Descarte dos REEE em residências (Autores, 2022).

A Figura 7 está relacionada diretamente a Figura 6, com a diferença de que analisa o descarte de REEE em residências; 49% dos entrevistados enviam os equipamentos para reciclagem. Diferentemente do gráfico anterior, nenhuma pessoa respondeu que não tem conhecimento sobre o descarte, apesar disso, 20% ainda realiza o descarte inadequado no resíduo comum, muitas vezes por falta de informação sobre o descarte ambientalmente correto ou pela dificuldade do mesmo. Os outros 31% vendem, trocam, armazenam, doam ou não possuem esta demanda.

6 Conclusões

A tecnologia está presente no cotidiano da população de diversas maneiras, seja no trabalho, no estudo ou até mesmo no lazer com o objetivo de simplificar nosso dia-a-dia. Com a pandemia da Covid-19, este cenário se acentuou, devido a adoção do trabalho nos formatos *home-office* e híbrido, com o intuito de reduzir o índice de contaminação da população pela doença, o que promoveu um aumento na demanda de itens tecnológicos para acompanhar e auxiliar nesses novos modelos de trabalho. Um ponto em destaque é a posterior destinação dos REEE, que se realizada de maneira inadequada pode

causar danos ao meio ambiente e até mesmo à saúde humana, já que contêm aditivos tóxicos e substâncias perigosas na grande maioria dos equipamentos.

A Constituição da República Federativa de 1988, em seu Artigo 225, garante que todos têm direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado e todos têm a responsabilidade de defendê-lo e mantê-lo. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), também articula sobre a responsabilidade compartilhada, que é uma maneira eficiente para redução dos riscos causados pelo descarte incorreto dos REEE; o avanço tecnológico e econômico devem estar diretamente proporcionais ao desenvolvimento sustentável para não comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas necessidades, além de visar a importância da implantação de uma logística reversa no processo, cobrando principalmente de seus fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, um maior comprometimento com a causa ambiental. Por fim, a Lei nº 6.938/81 Da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), tem como um de seus princípios, a divulgação da educação ambiental e diz que é de responsabilidade do poder público a conscientização ambiental em todos os níveis de ensino e também em comunidades, visando capacitar a população à participar ativamente da proteção do nosso meio ambiente; além disso, a PNMA incentiva pesquisas e novos processos tecnológicos que tenham o objetivo de reduzir a degradação do meio ambiente.

Este estudo de caso mostrou que possivelmente houve um aumento no consumo de eletrônicos e que apesar da necessidade de adaptação tecnológica de algumas pessoas e empresas, há uma parcela que já fazia a utilização de tecnologias para facilitação de seu cotidiano, portanto, só houve impacto no consumo quando não havia suporte tecnológico suficiente ou possuíam equipamentos obsoletos.

Outro ponto contemplado e analisado, foram as formas de descarte dos eletrônicos, pois apenas um pouco mais de um terço das empresas realizam o descarte correto, ou seja, reciclagens e ecopontos.

Há também a possibilidade de interpretação de que, já que 27% dos entrevistados não sabem como o resíduo eletrônico de suas empresas é descartado, esse número pode colaborar com o percentual de empresas que realizam o descarte de forma adequada, porém, isso só prova a fragilidade, falta de comunicação, comprometimento das empresas com seus funcionários quanto às questões ambientais e a necessidade de uma educação ambiental na formação básica da população.

Os dados refletem a importância de exigências governamentais mais firmes, de uma melhor compreensão da população perante às questões ambientais, de uma divulgação mais abrangente e eficaz quanto a forma correta de descarte e quais são os devidos lugares para tal. O consumo consciente e a ampliação da educação ambiental, são uma boa alternativa num mundo tão globalizado e ainda sim ambientalmente finito como o nosso.

Agradecimentos

Agradecemos primeiramente aos nossos amigos e familiares pelo incentivo e por desempenharem um papel significativo em nosso crescimento. Também agradecemos aos nossos professores, que exerceram suas competências em prol de nossa formação e capacitação e, em especial ao nosso orientador, Professor Me. João Vitor Rodrigues de Souza, por toda confiança, suporte, correções, dedicação e auxílio em nosso progresso acadêmico. E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte de nossa formação, o nosso muito obrigado.

7 Referências

ABDI - Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. **Logística Reversa de Equipamentos Eletroeletrônicos: Análise de Viabilidade Técnica e Econômica**. 2013. Disponível em: http://www.comexresponde.gov.br/portalmDIC/arquivos/dwnl_1416934886.pdf. Acesso em: 19 set. 2022.

BOLGENHAGEN, Andrea. **Proposta de um Sistema Produto-Serviço Visando a Correta Destinação do Lixo Eletrônico**. UDESC – Universidade do Estado de Santa Catarina. São Bento do Sul, SC, 2016.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Emendas Constitucionais de Revisão. Brasília: Presidência da República, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 03 nov. 2022.

BRASIL. **Decreto nº 10.240, de 12 de Fevereiro de 2020**. Estabelece normas para a implementação de sistema de logística reversa obrigatória de produtos eletroeletrônicos de uso doméstico e seus componentes. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/Decreto/D10240.htm. Acesso em: 13 set. 2022.

BRIDI, M. A.; BOHLER, F. R.; ZANONI, A. P.; BRAUNERT, M. B.; BERNARDO, K. A. S.; MAIA, F. L.; FREIBERGER, Z.; BEZERRA, G. U. **O Trabalho Remoto/Home-Office no Contexto da Pandemia COVID-19**. ECO UNICAMP. 2020. Disponível em: <https://www.eco.unicamp.br/remir/index.php/condicoes-de-trabalho/190-o-trabalho-remoto-home-office-no-contexto-da-pandemia-covid-19>. Acesso em: 01 nov. 2022.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Logística Reversa**. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/logisticareversa/logistica-reversa/>. Acesso em: 18 nov. 2022.

CICLOVIVO, Redação. **Green Eletron Recicla 170 Toneladas de Eletrônicos e Pilhas em 2020**. 2021. Disponível em: <https://ciclovivo.com.br/planeta/desenvolvimento/green-eletron-recicla-eletronicos-pilhas/>. Acesso em: 22 ago. 2022.

CICLOVIVO, Redação. **Volume de Resíduos Eletrônicos Aumenta Mais de 21% em 5 Anos**. 2020. Disponível em: <https://ciclovivo.com.br/planeta/desenvolvimento/residuos-eletronicosaumenta-5-anos/>. Acesso em: 22 ago. 2022.

COELHO FILHO, O.; SACCARO JUNIOR, N.L.; LUEDEMANN, G.; **A Avaliação de Ciclo de Vida Como Ferramenta Para Manutenção de Políticas Públicas no Brasil**. IPEA. Brasília, 2016. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/6685/1/td_2205.pdf. Acesso em: 13 set. 2022.

ECYCLE. **Lixo: Um Grave Problema no Mundo Moderno**. Reciclagem. São Paulo, 12 jul. 2010. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/lixo/>. Acesso em: 14 set. 2022.

ELETRON, Green. **Detalhes do Relatório que Investiga Como os Países Estão Lidando Com o Lixo Eletrônico**. 2020. Disponível em: <https://greeneletron.org.br/blog/detalhes-do-relatorio-que-investiga-como-os-paises-esta-o-lidando-com-o-lixo-eletronico/>. Acesso em: 13 set. 2022.

FORTI, V., Baldé C.P., Kuehr R., Bel G. **The Global E-Waste Monitor 2020: Quantities, flows and the circular economy potential**. United Nations University (UNU)/United Nations Institute for Training and Research (UNITAR) – co-hosted SCYCLE Programme, International Telecommunication Union.

FORTI, V. **O Crescimento do Lixo Eletrônico e Suas Implicações Globais**. São Paulo, n. 4, ano 11, dez. 2019. 20p. Disponível em: <https://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/6/20191217174403/panorama-setorial-xi-4-lixo-eletronico-atualizado.pdf>. Acesso em: 23 set. 2022.

GERBASI, V. A. **O Consumo no Capitalismo: Notas Para Pensar no Mercado, a Internet e o Individualismo**. Revista Habitus: Revista da Graduação em Ciências Sociais do IFCS/UFRJ, Rio de Janeiro, v. 12, n. 2, p. 62-69, dez. 2014. Disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/habitus/article/view/11437/8387>. Acesso em: 14 set. 2022.

GOOGLE FORMS. **TCC - Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos**. 2022. Disponível em: <https://forms.gle/o811t274ggGqXn9s7>. Acesso em: 27 out. 2022.

LINZMAIER, J.; NUNES, I. C.; PEREIRA, D.; FAGUNDES, A. B.; BEUREN, F. H.; **Análise do Ciclo de Vida de Produtos Eletroeletrônicos: Um Estudo Introductório Visando Um Sistema Produto-Serviço**. ENGEMA, 2018. Disponível em: <https://engemasp.submissao.com.br/20/anais/arquivos/357.pdf>. Acesso em: 13 set. 2022.

LOBATO, M.F.; RODRIGUES, M.M.B.; SANTOS, A.G. **Impacto da pandemia de COVID-19 nas emissões veiculares no Brasil no período de janeiro a maio de 2020**. SCIELO. 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/sRtHmMScvbxSJ3znxtYb7Sh/> Acesso em 14 dez. 2022

MATTOS, K. M. C.; MATTOS, K. M. C.; PERALES, W. J. S.; **Os Impactos Ambientais Causados Pelo Lixo Eletrônico e o Uso da Logística Reversa Para Minimizar os Efeitos Causados ao Meio Ambiente**. XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Rio de Janeiro, RJ: ENEGEP, 2008. Disponível em: https://abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_tn_stp_077_543_11709.pdf Acesso em: 01 nov. 2022.

NITAHARA, Akemi. **Estudo Mostra Que Pandemia Intensificou Uso das Tecnologias Digitais: Desigualdades de Inclusão Digital Foram Acentuadas**. 2021. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2021-11/estudo-mostra-que-pandemia-intensificou-uso-das-tecnologias-digitais>. Acesso em: 26 ago. 2022.

ONU. **Sobre o Nosso Trabalho Para Alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil**. 2022. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 13 set. 2022.

PNMA - Política Nacional de Meio Ambiente, Lei Federal 6.938/81, 1981. 6 - CARVALHO, G.S. **Princípios e Alguns Problemas de Geologia Ambiental**. Lisboa: Geonovas, Associação Portuguesa de Geologia, 1982.

SAMPA, Recicla. **Eletro Lixo**. 2020. Disponível em: <https://www.reciclasampa.com.br/artigo/eletro-lixo>. Acesso em: 26 ago. 2022.

SOUSA, T. T.; CAMPOS, L. M. S.; MIGUEL, P. A. C.; **Avaliação do Ciclo de Vida de Sistemas Produto-Serviço: Uma Análise Preliminar da Literatura**. ENEGEP, 2015. Disponível em: https://a.bepo.org.br/biblioteca/TN_STO_242_405_34174.pdf. Acesso em: 13 set. 2022.

SANTOS, A. G.; RODRIGUES, B. M. M.; LOBATO, M. F. **Impacto da Pandemia de COVID-19 nas Emissões Veiculares no Brasil no Período de Janeiro a Maio de 2020**. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/sRtHmMScvbxSJ3znxtYb7Sh/>. Acesso em: 13 dez. 2022.

TOKARNIA, Mariana. **Brasil é o Quinto Maior Produtor de Lixo Eletrônico**. 2021. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2021-10/brasil-e-o-quinto-maior-produtor-de-lixo-eletronico>. Acesso em: 26 ago. 2022.

UFMS - Universidade Federal de Santa Maria. **Revolução Industrial**. Disponível em: http://w3.ufsm.br/fuentes/index_arquivos/rev.pdf. Acesso em: 14 set. 2022.

UNITED NATIONS. **The Global E-Waste Monitor**. 2020. Disponível em: <https://ewastemonitor.info/gem-2020/>. Acesso em: 22 ago. 2022.

VG RESÍDUOS. **Efeitos Adversos dos Resíduos Com Mercúrio**. 2017. Disponível em: <https://www.vgresiduos.com.br/blog/efeitos-adversos-dos-residuos-com-mercuro/>. Acesso em: 22 ago. 2022.