

TECNOLOGIAS OBSOLETAS: UM ESTUDO SOBRE COMO OS CONSUMIDORES ESTÃO DESCARTANDO

Maurício Ciotta Oliveira¹
Roberta Rodrigues Faoro²
Daniel Hank Miri³
Luis Fernando Moreira⁴
Mayron Dalla Santa de Carvalho⁵
Juliana Matte⁶
Cassiane Chais⁷
Paula Patrícia Ganzer⁸
Pelayo Munhoz Olea⁹

RESUMO

Obsoleto pode ser considerado a coisas que com o passar do tempo vão sendo substituídas, e isto ocorre com uma frequência muito grande em função da tecnologia que está cada vez mais avançada. A tecnologia obsoleta é vista como um obstáculo para a evolução digital, sendo considerados os equipamentos antiquados. O lixo eletrônico é um dos maiores problemas ambientais e sociais dos grandes centros urbanos do mundo inteiro. Desta forma, este estudo tem como objetivo identificar quais as formas utilizadas pelos consumidores para descartar a tecnologia obsoleta. Para isso, foi realizada uma pesquisa quantitativa através de um questionário onde foram entrevistados 209 consumidores buscando saber qual o destino que está sendo dado a estes equipamentos, se esses consumidores estão cientes dos problemas causados pelo errôneo descarte desse material, entre outras questões. Os resultados indicaram que a maioria dos respondentes estão conscientes, procurando levar esses resíduos a pontos de coletas específicos, porém, grande parte ainda não está sabendo como lidar com esse material após o término da sua vida útil. Adicionalmente, evidencia-se a falta de interesse dos envolvidos nesse tema tais como os fornecedores desse tipo de produto e também o próprio governo, os quais deveriam orientar os consumidores a fazer o correto descarte desses produtos, pois, se descartado incorretamente, acarreta em muitos malefícios para o meio ambiente e conseqüentemente para a saúde humana.

Palavras-chave: Tecnologia de Informação. Consumidores. Tecnologia obsoleta.

¹ Graduação em Administração pela Universidade de Caxias do Sul – UCS.

² Doutora em Administração pela Universidade de Caxias do Sul e Professora na Universidade de Caxias do Sul – UCS.

³ Bolsista Capes; Mestrando em Administração na Universidade de Caxias do Sul – PPGA/UCS.

⁴ Bolsista Capes; Mestrando em Administração na Universidade de Caxias do Sul – PPGA/UCS.

⁵ Bolsista Capes; Doutorando em Administração na Universidade de Caxias do Sul – PPGA/UCS.

⁶ Bolsista Capes; Doutoranda em Administração na Universidade de Caxias do Sul – PPGA/UCS.

⁷ Doutora em Administração pela Universidade de Caxias do Sul – PPGA/UCS. Técnica em Exportação na Universidade de Passo Fundo – UPF.

⁸ Doutora em Administração pela Universidade de Caxias do Sul – PPGA/UCS. Professora no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Rio Grande do Sul - Campus Caxias do Sul.

⁹ Doutor em Administração de Empresas. Bolsista CNPq. Professor no Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande - PPGA/FURG.

1 INTRODUÇÃO

Um dos temas mais abordados hoje em dia é a questão do meio ambiente e do que as pessoas estão fazendo para tentar amenizar os danos sofridos pelas várias formas de poluição. Com o avanço constante da tecnologia, as pessoas tendem a consumir mais, as quais se tornam obsoletas com o passar do tempo por não possuírem mais os requisitos para ter uma boa funcionalidade ou por apresentarem defeitos (ROCHMAN *et al.*, 2017).

Entende-se por lixo eletrônico – também conhecido como “E-Lixo” ou *Waste Electrical and Electronic Equipment* ou Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (WEEE) – todos os equipamentos eletroeletrônicos obsoletos ou defeituosos que são descartados, tais como celulares e seus carregadores, pilhas e baterias, computadores, refrigeradores, televisores, entre outros. Este tipo de resíduo é geralmente perigoso de ser manuseado e também muito difícil de ser reciclado (PRADO, 2012).

Os investidores enfrentam o desafio de tomar decisões relacionadas ao meio ambiente e energia, bem como os avaliadores que fornecem os fundamentos financeiros para isso. Os gestores de ativos são os estrategistas de investimento na argumentação de investimentos pró-ambientais além de toda a necessidade ecológica. Há evidências sobre os efeitos dos preços como uma medida de aceitação socioeconômica da tecnologia progressiva de aquecimento e respeito pelo meio ambiente como um imperativo das sociedades do século XXI (HAHN *et al.*, 2018).

Nas últimas duas décadas, a obsolescência tecnológica tornou-se uma característica cada vez mais comum da economia global, muitas vezes precipitada por novos avanços tecnológicos e inovações. Embora várias empresas persistam com tecnologias obsoletas até que ocorra um desastre, nossa compreensão da dinâmica da obsolescência da tecnologia e por que algumas empresas persistem com tecnologias obsoletas permanece em grande parte pouco explorada (AMANKWAH-AMOA, 2017).

Atualmente, a rápida mudança tecnológica influencia a confiabilidade dos componentes industriais pelo fenômeno da “obsolescência”. A obsolescência tecnológica de uma unidade é caracterizada pela existência de uma unidade de nova geração que possui funcionalidades idênticas, mas com desempenhos aprimorados (MELLAL *et al.*, 2017). A criatividade pode emergir da prática da reflexão em tecnologias obsoletas, que são frequentemente consideradas como inútil e lixo em nossa sociedade orientada para as funções (KANG, 2017).

Diante desses fatos, percebe-se o quão importante é este assunto e o porquê as pessoas devem estar conscientizadas para que esses resíduos devem ser descartados de modo correto, não acarretando problemas para o meio ambiente e, conseqüentemente, para si mesmo. Portanto, o objetivo do estudo foi identificar quais as formas utilizadas pelos consumidores para descartar a tecnologia obsoleta. Este artigo está estruturado da seguinte forma: na seção 2, o referencial teórico sobre inovação, consumo, meio ambiente e e-lixo. Na seção 3, os procedimentos metodológicos adotados serão abordados. Na seção 4, os resultados da pesquisa serão discutidos e, por fim, na seção 5, as considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 INOVAÇÕES DE TI

A palavra inovação é derivada do termo latino “*innovatio*” e se refere a uma ideia, método ou objeto que é criado e que pouco se parece com padrões anteriores. De acordo com Porter (2008) a inovação se manifesta em um projeto de produto novo, um novo método de produção, uma nova estratégia de marketing, ou uma nova maneira de conduzir um treinamento. Ela envolve habilidades e conhecimento, bem como ativos físicos e reputações de marca.

O motor que move o desenvolvimento do capitalismo é a inovação (SCHUMPETER, 1982), embora não se tenha um consenso a respeito da definição desse termo, podemos relacionar a inovação à introdução de uma novidade ou renovação em qualquer atividade, seja ela humana, empresarial, mercadológica e/ou produtiva.

O Manual de Oslo (OCDE, 2004) define o termo inovação como um processo dinâmico onde o conhecimento adquirido é acumulado através do aprendizado e da interação. As inovações podem ser diferenciadas por seu grau de mudança em relação aos seus produtos passados ou processos anteriores, sendo classificados em: inovações incrementais, que possuem um baixo grau de novidade em relação à versão anterior, e, inovações radicais as quais possuem alto grau de novidade, inaugurando uma nova rota tecnológica (TIGRE, 2006).

As tecnologias digitais estão revolucionando as interdependências tradicionais entre as empresas. Como resultado, os gerentes começaram a reconhecer seus ambientes de negócios como ecossistemas digitais. Para empresas acostumadas a enquadrar seus ambientes de negócios como indústrias, isso representa uma mudança significativa de perspectiva - uma que requer uma compreensão das novas iniciativas estratégicas necessárias para competir na era digital (SUBRAMANIAM *et al.*, 2019).

As empresas enfrentam regularmente o desafio de decidir se, quando e em que medida devem investir em inovações de tecnologia da informação (TI) com maturidade diferente. As empresas devem investir em inovações de TI, mesmo que seu próprio nível de inovação seja bastante baixo e a probabilidade de sucesso da tecnologia ainda não tenha atingido um limite alto (BÜRGER *et al.*, 2017).

As decisões sobre investimentos em inovação de TI geralmente não seguem uma análise que considera mudanças na capacidade de inovação de uma empresa. A estratégia de inovação de TI é influenciada pelo desenvolvimento da capacidade de inovação de uma empresa ao longo do tempo (HÄCKEL *et al.*, 2016).

Inovações de software geralmente são consideradas apenas mais uma inovação. No entanto, algumas pesquisas enfatizaram a rica variedade de inovações de software. Diferentes disposições de conhecimento são enfatizadas por diferentes classes de inovadores - não é simplesmente uma maneira de quantidade de inovação, mas também a abordagem geral que cada tipo de organização tem em relação à inovação (GASKIN, *et al.*, 2018).

Quanto mais se torna melhor o nível de convergência das inovações de TI, maior o desempenho dos negócios em termos de satisfação do cliente, desempenho financeiro e processo de produção, o que é uma descoberta completamente diferente da visão geral. As inovações de convergência de TI podem promover apenas o sistema de suporte de TI para o processo de negócios (KIM; CHOI, 2018).

Sem uma implementação eficaz, nenhuma estratégia de tecnologia da informação (TI) pode ser bem-sucedida. A implementação de TI pode ser melhorada em organizações de tecnologia da informação e comunicação (TIC) através do uso de modelos de aprendizagem organizacional (OLM) e a implementação de ferramentas de TIC (LANDAETA OLIVO *et al.*, 2016).

A adoção da internet das coisas representa uma onda de competição impulsionada pela TI e introduz uma metodologia aplicável ao domínio de segurança que representa, globalmente. Esta área que está se tornando um domínio de grande preocupação econômica e social (AMMIRATO *et al.*, 2019). As plataformas de TI podem oferecer vantagens ao possibilitar a troca de informações e a tomada de decisões por meio do compartilhamento de diretrizes e recursos. A mudança da mídia para a inovação de TI poder ser uma via útil e significativa para possivelmente melhorar a comunicação entre os prestadores de serviços e o empregador durante o retorno ao trabalho (SINGH; O'HAGAN, 2019).

2.2 CONSUMO E MEIO AMBIENTE

O perfil do consumidor responsável é de um indivíduo cujas compras se esforçam para satisfazer objetivos altruístas acima e além das necessidades meramente pessoais de um consumidor. Está intimamente correlacionado às condições socioeconômicas do indivíduo (DONIA *et al.*, 2017).

Uma decisão do consumidor de comprar ambientalmente ofertas responsáveis exige não apenas uma deliberação da perspectiva ecológica, mas também a avaliação de vários atributos de produtos / serviços que se ajustam às suas necessidades e desejos pessoais. Sugere-se que as empresas ecológicas conduzam atividades de marketing que relacionam como as ofertas verdes contribuem para as causas como reduzir o lixo, emitir menos CO₂, conservar os recursos naturais e proteger o meio ambiente (por exemplo, clima extremo) contra atividades prejudiciais aos seres humanos (LEE *et al.*, 2019).

A noção de consumo sustentável recebeu atenção significativa na pesquisa científica na década atual. É considerado um dos principais catalisadores do desenvolvimento sustentável. No entanto, na maioria dos casos, o fenômeno do consumo sustentável é discutido a partir de uma perspectiva econômica maior e não foi feito muito esforço para considerá-lo da perspectiva do consumidor (QUOQUAB, *et al.*, 2019).

Bashir *et al.* (2018) aponta que as necessidades de energia do setor doméstico têm crescido, devido à rápida urbanização e à introdução de tecnologia acessível. No entanto, as restrições no fornecimento de energia e a subutilização de recursos renováveis, juntamente com o uso ineficiente de combustível e a tecnologia obsoleta, aumentaram o custo médio de uso de energia e as emissões.

Em âmbito sustentável, a tecnologia tem suas próprias ações, como a TI verde e iniciativas no descarte correto do lixo eletrônico. Com algumas evidências de que os impactos do mau descarte desses resíduos estavam começando a ter efeito, as ações ambientais

surgiram com força buscando efetividade, levando essa preocupação a toda sociedade. Esses resíduos resultantes do descarte, jogados em lixos convencionais, acarretam um enorme risco ao meio ambiente, pois contém metais pesados altamente tóxicos. Em contato com o solo, contaminam o lençol freático (DENG; JI, 2015).

Por esse motivo, o lixo eletrônico é considerado um dos maiores problemas ambientais e sociais dos grandes centros urbanos do mundo inteiro. Além disso, os lixões, aterros controlados e aterros sanitários não são os locais mais adequados para a destinação final desses produtos devidos aos materiais contidos nesses produtos que, em contato com a água, é carregado junto com chorume, contaminando o solo, águas superficiais ou até mesmo os lençóis subterrâneos, interferindo em sua qualidade (HEINRICH *et al.*, 2015).

O rápido crescimento das cidades e o processo de industrialização têm influenciado significativamente o meio ambiente. A globalização econômica influencia o desenvolvimento sustentável e o ambiente de negócios por meio de uma infinidade de canais (POSTOLACHE, 2019). Desta maneira, o foco nos ecossistemas de consumo gera valor diferente do que no foco nos ecossistemas de produção. Ao focar os ecossistemas de produção, os produtos predominantes são aprimorados para ter um melhor desempenho em seus domínios tradicionais. No foco ao consumo, a sustentabilidade e os impactos ambientais são priorizados (SUBRAMANIAM *et al.*, 2019).

2.3 E-LIXO

O lixo eletrônico ou e-lixo é definido como todo equipamento eletroeletrônico descartado ou fora de uso (WANG *et al.*, 2011).

Lixo eletrônico é o nome dado aos resíduos da rápida obsolescência de equipamentos eletrônicos, que incluem computadores e eletrodomésticos, entre outros dispositivos. Tais resíduos, descartados em lixões, constituem-se num sério risco para o meio ambiente, pois possuem em sua composição metais pesados altamente tóxicos, como mercúrio, cádmio, berílio e chumbo. Em contato com o solo estes metais contaminam o lençol freático e, se queimados, poluem o ar além de prejudicar a saúde dos catadores que sobrevivem da venda de materiais coletados em lixões (NATUME; SANT'ANNA, 2011, p. 15).

Nesse sentido, a preocupação quanto aos impactos ambientais desses detritos se justifica pelo fato de que esses resíduos são descartados de forma indevida. Vários estudos em áreas onde se faz a recuperação desses materiais de maneira inadequada têm sido realizados. Estudos que envolvem a análise dos solos, material particulado, presença de contaminantes em cabelo e leite humano (WANG *et al.*, 2011).

Nos países desenvolvidos este tema tem sido vastamente estudado, com existência de regulamentações que incluem o produtor como responsável pelos gerenciamentos dos seus produtos pós-consumo bem como legislações que impugnam a restrição de uso de substâncias tóxicas na fabricação dos equipamentos eletrônicos. No Brasil ainda são escassas as pesquisas sobre o tema, principalmente no que se diz respeito a gestão adequada desses resíduos. Estudos apontam que o manuseio é feito de forma indevida em muitas associações de catadores de recicláveis, onde trabalhadores, por não saberem o potencial tóxico de alguns materiais, acabam recuperando os metais de forma artesanal, sem nenhum tipo de proteção (FRANCO, 2008). Em síntese há carência de informações sobre o destino correto desses

resíduos. Os órgãos que executam a correta separação desse lixo existem, mas são mínimos e a divulgação muitas vezes é lenta. É necessário mais aviso para a sociedade, para que as pessoas possam saber o que fazer com tal resíduo e encaminha-los aos locais corretos.

3 PROCESSOS METODOLÓGICOS

A pesquisa foi de natureza quantitativa, sendo destinada aos participantes de redes sociais de todas as idades. O instrumento de pesquisa utilizado foi um questionário, por possibilitar o levantamento de uma grande quantidade de respostas em um curto período de tempo (COLLIS; HUSSEY, 2005). Sua construção foi realizada na adaptação dos estudos de Costa (2016) e Rama (2018).

A elaboração deste instrumento contou com variáveis distintas e relevantes para a pesquisa, abordando as várias formas com que as pessoas estavam descartando os resíduos deixados pelos aparelhos eletroeletrônicos. A Pesquisa buscou verificar se os participantes estavam levando esses destroços em locais apropriados, ou se estavam jogando no lixo comum, tentando, por sua vez, fazer a conscientização dos envolvidos nessa pesquisa. Outras questões como a motivação para uma nova tecnologia, orientação dos fornecedores para o descarte, propagandas educativas, tecnologia para combater a poluição ambiental, e a conscientização do incorreto descarte de tecnologia tiveram sua abordagem no instrumento.

Os questionários foram disponibilizados na internet por convite em redes sociais como *facebook*, *twitter* e *whatsapp* por um tempo determinado de 20 dias. Foram destinadas para cada usuário a fim de obter as respostas de formas rápidas e para que o resultado fosse de forma precisa. Como processo de validação do questionário, o mesmo foi submetido a um avaliador, a fim de detectar possíveis inconsistências, redundâncias ou outros problemas. A partir do retorno das sugestões feitas por ele, o questionário foi revisado e melhorado conforme recomendações propostas pelo avaliador.

Como a amostra é de tamanho considerável, a qual chegou ao número de 209 respostas, os resultados foram tomados como se constituíssem um retrato real de toda a população alvo da pesquisa. A pesquisa quantitativa se centra na objetividade. Influenciada pelo positivismo, considerando que a realidade só pode ser compreendida com base na análise de dados brutos, recolhidos com o auxílio de instrumentos padronizados e neutros. Esta pesquisa quantitativa recorreu à linguagem matemática de Fonseca (2002), com a análise estatística dos dados.

4 RESULTADOS DA PESQUISA

Para a realização desta pesquisa, foram enviados questionários através das redes sociais para aproximadamente 1.400 pessoas de todas as idades, entre elas estudantes, empreendedores, comerciantes, servidores públicos. O número real de respondentes foi de 209 pessoas o qual considera-se baixo se comparado com o número de envios. Acredita-se que seja pelo fato de que esse questionário foi compartilhado na internet onde muitas dessas pessoas não tiveram acesso a rede social durante esse tempo determinado ou por ser de livre e espontânea vontade o envio das respostas.

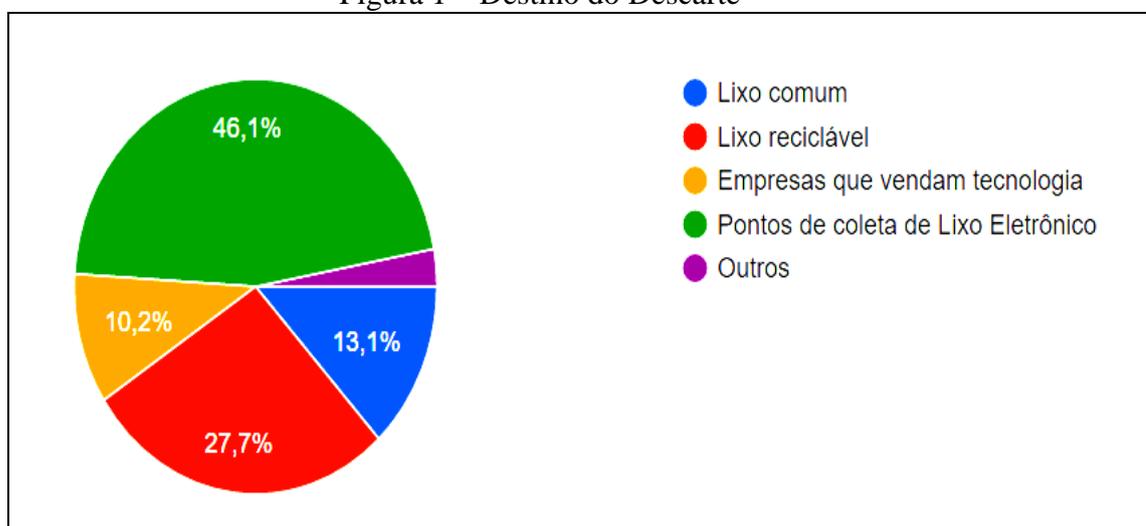
4.1 PERFIL DOS RESPONDENTES

Para a obter os perfis dos candidatos, foram feitas questões sobre o gênero, faixa etária e estado civil dos entrevistados. Totalizando os respondentes, 58,5% são do gênero feminino e 41,5% masculino. Quanto à faixa etária, destaca-se a maioria com 36,2% possui idade entre 21 e 25 anos, 15,5% com idade de 26 a 30 anos, 15% até 20 anos e 11,1% entre 41 a 20 anos. Sobre o estado civil dos entrevistados, destaca-se que 53,1% são solteiros e 35,7% são casados. Tendo como base os maiores percentuais, os respondentes ficaram divididos na questão gênero, onde em sua maioria foram pessoas com idade entre 21 e 25 anos e solteiros.

4.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS DA PESQUISA

Em relação ao tempo que os entrevistados trocam os seus aparelhos eletrônicos, os quais foram tomados como principais o celular, televisão e computador pessoal, constatou-se que a grande maioria faz essa substituição somente quando necessário e não optam por trocar essas tecnologias sempre que é lançado algo novo no mercado. Quanto ao destino dado aos mesmos, estes estão divididos entre doar para alguém, guardar em algum lugar, vender ou descartar. Quando questionados sobre o costume de fazer a reutilização dos aparelhos eletrônicos entre as opções de comprar aparelhos usados, vender ou doar, 63%,3 das pessoas responderam que realizam essa função e 36,7% afirma que não faz essa reutilização. Sobre a questão referente ao descarte da tecnologia obsoleta, sem possibilidade de uso, 46,1% entrevistados responderam que descartam em pontos de coleta de lixo eletrônico, 27,7% no lixo reciclável, 13,3% depositam no lixo comum e 10,2% realizam a logística reversa retornando o aparelho para o local onde a mesma fora adquirida. Segue a Figura 1.

Figura 1 – Destino do Descarte



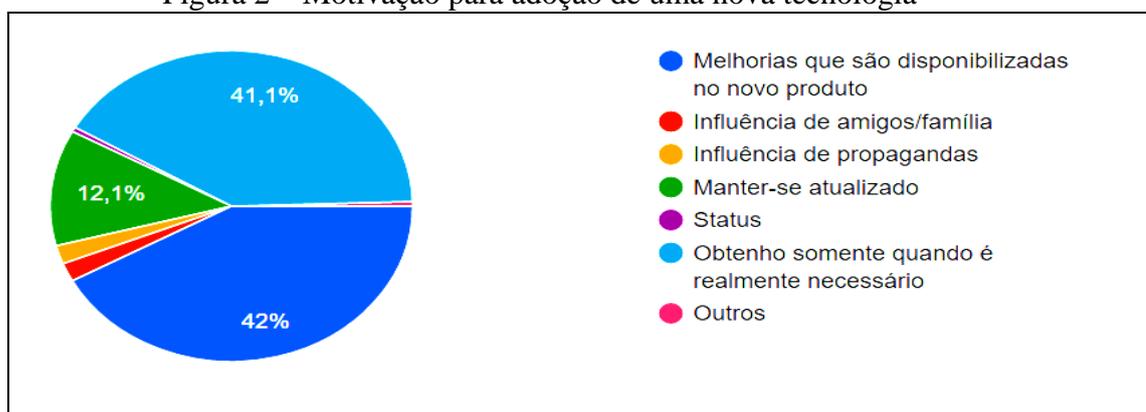
Fonte: Dados da pesquisa (2019).

A partir do momento em que os dispositivos eletrônicos entram na vida dos consumidores até a sua eliminação, eles existem em estados de significados fluidos entre os dois e com o valor percebido. Por isso a necessidade de aumento da reciclagem por não haver armazenagem ou descarte de forma incorreta (CASEY *et al.*, 2019).

Quando perguntado aos entrevistados, “O que motiva você a adotar uma nova tecnologia?”, a maioria dos entrevistados que correspondeu a 42%, respondeu que a sua

motivação são as melhorias disponibilizadas no novo produto, 41,1% respondeu novamente que obtém somente quando é realmente necessário trocá-la, 12,1% para manter-se atualizado e os restantes ficaram divididos entre influência de propagandas, influência de amigos ou familiares e status. Segue a Figura 2.

Figura 2 – Motivação para adoção de uma nova tecnologia

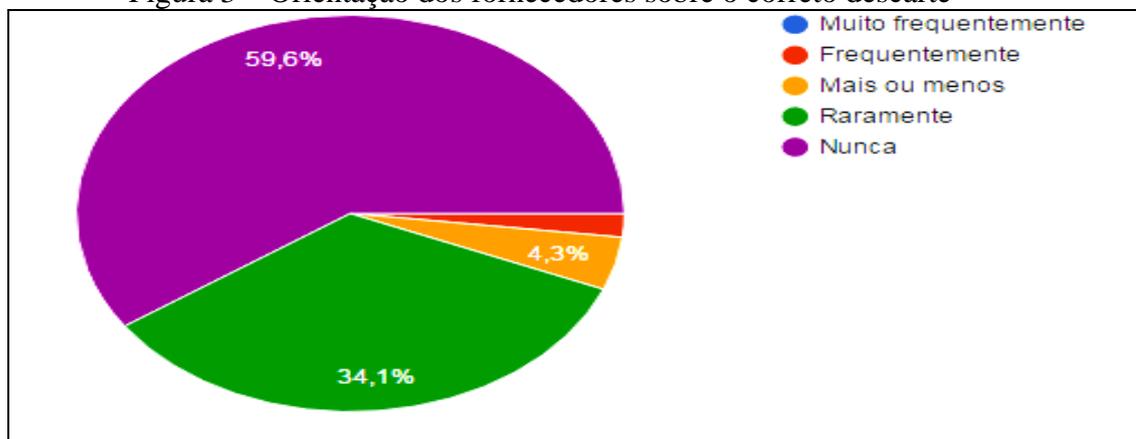


Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Referente a questão da orientação das lojas que vendem eletrônicos sobre o correto descarte dos mesmos: 59,6% dos entrevistados responderam que ao comprarem um produto eletrônico nunca são orientados ao correto descarte do mesmo, 34,1% raramente são orientados, 4,3% às vezes e 1,9% dos entrevistados respondeu frequentemente.

Segundo a Política Nacional de Resíduos - PNRS, LEI N° 13.305, de 2 de agosto de 2010, as empresas que vendem aparelhos eletrônicos são responsáveis pelo recolhimento, pela reciclagem e destinação adequada de seus produtos, porém, com esse estudo verificou-se que essa logística reversa ainda não está acontecendo. Por outro lado, os setores informais ou sucateiros em nível mundial, são muito ativos na coleta de lixo eletrônico, já que estão cientes da lucratividade resultante de seu desmantelamento e reciclagem (SINGH *et al.*, 2018). Segue a Figura 3 sobre a orientação dos fornecedores.

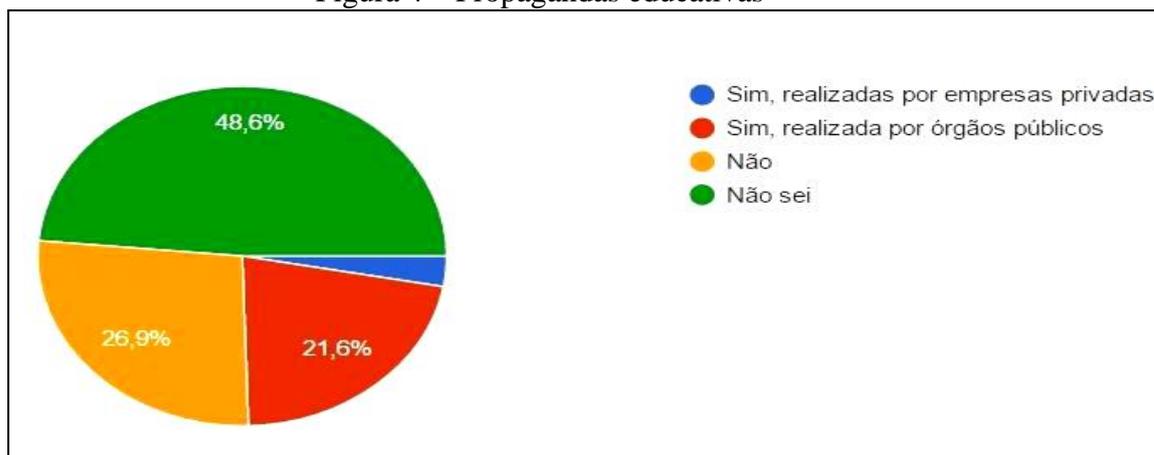
Figura 3 – Orientação dos fornecedores sobre o correto descarte



Fonte: Dados da pesquisa (2019).

A pesquisa mostrou que 48,8% dos entrevistados não sabem se existe algum tipo de propaganda educativa que incentive a prática do correto descarte de um equipamento e outros 26,9% afirmam que esse estímulo não existe. Acredita-se que as pessoas não estejam levando esses produtos para os locais apropriados devido à falta de incentivo das empresas que produzem ou vendem tecnologia ou pelos órgãos públicos (WANG *et al.*, 2017). Segue a Figura 4 sobre os tipos de propagandas educativas.

Figura 4 – Propagandas educativas

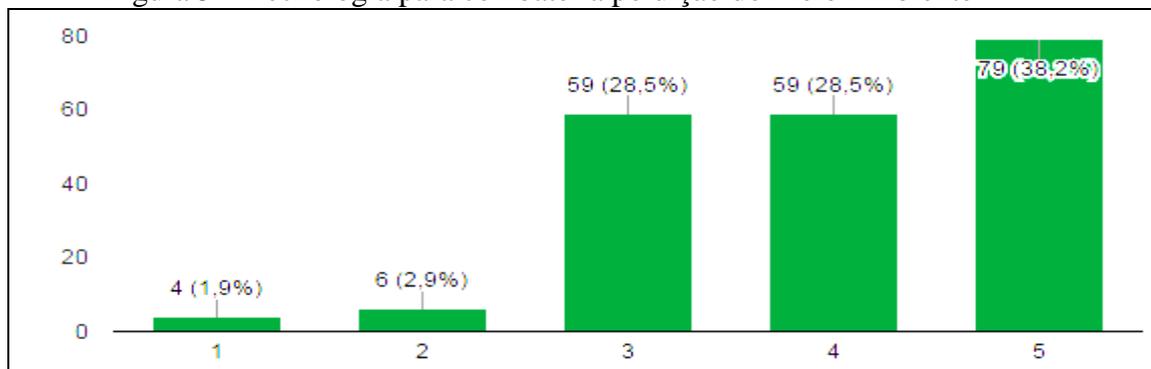


Fonte: Dados da pesquisa (2019).

A próxima questão ficou dividida mostrando que 46,6% da população ainda não conhece nenhum ponto de coleta de lixo eletrônico em sua cidade. Embora 51,2% da população conheçam pontos que possam ser descartados adequadamente esses materiais, este é um dado preocupante, pois metade dos entrevistados ainda não estão fazendo esse procedimento corretamente.

Muitos estudos apontam que ao adquirir uma nova tecnologia o comprador acaba ajudando o meio ambiente pelo fato de começar a consumir menos papel físico utilizados no dia-a-dia, porém conforme visto anteriormente, essas tecnologias quando descartadas incorretamente acarretam um enorme risco ao meio ambiente (LEE *et al.*, 2019). Através dessas informações, foi estipulado uma questão referente a posição dos entrevistados quanto a isso, se elas acham que a tecnologia realmente ajuda a diminuir a poluição. A maioria dos entrevistados, 38,2%, responderam que concordam plenamente com essa afirmação, 28,5% responderam que concordam mas não totalmente, 28,5% ficaram divididos achando que a tecnologia não ajuda tanto nessa questão, 2,9% acham que essa ajuda é baixa discordando dessa afirmação e 1,9% dos respondentes discordam totalmente e acham que a tecnologia não vem para ajudar nesse ponto. Segue a Figura 5.

Figura 5 – Tecnologia para combater a poluição do Meio Ambiente



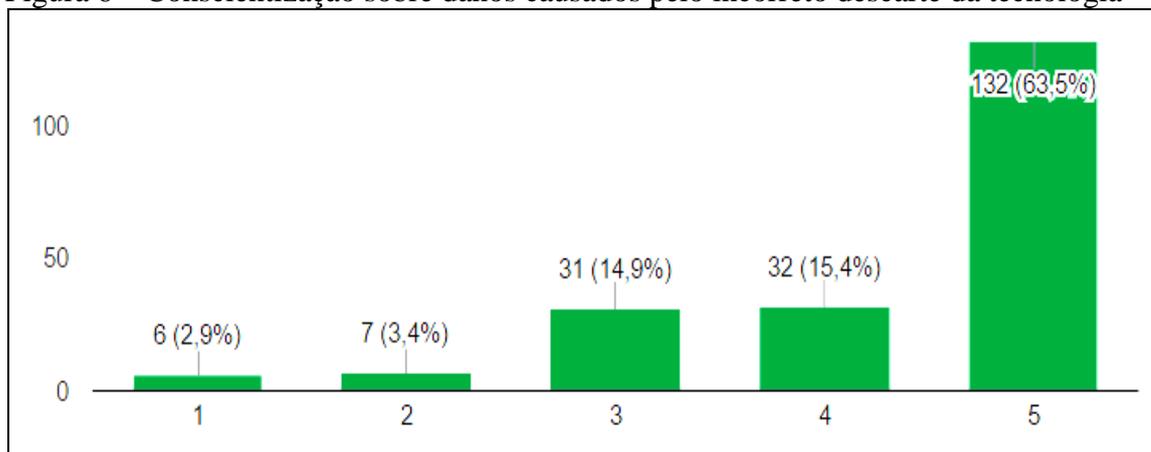
Fonte: Dados da pesquisa (2019).

A inovação tecnológica é considerada como uma das principais forças motrizes na promoção do crescimento econômico. No entanto, na situação econômica atual, onde questões relacionadas à proteção e conservação ambiental desempenham um papel fundamental, a inovação tecnológica também pode ser usada como um direcionador de novas alternativas de produção para reduzir os impactos nocivos do desenvolvimento industrial na sociedade e na natureza (BRANDÃO SANTANA *et al.*, 2015).

A última questão argumentou o grau de ciência dos respondentes sobre todos os danos causados ao meio ambiente pelo destino incorreto dos resíduos provenientes de aparelhos eletrônicos, o qual fora estipulado uma escala entre 5 como estou ciente e 1 não estou ciente.

Conforme os resultados do gráfico, identificou-se que a maioria das pessoas estão cientes quanto aos danos o qual representa 63,5% dos entrevistados, 15,4% ainda não estão totalmente cientes de todos os malefícios causados por essa atividade mal realizada, 14,9% ficaram em um meio termo, 3,4% afirmam saber muito pouco sobre esse assunto e 2,9% dos respondentes não estão cientes sobre esses danos. Segue a Figura 6.

Figura 6 – Conscientização sobre danos causados pelo incorreto descarte da tecnologia



Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Observa-se com esses resultados que o número de consumidores conscientes e comprometidos com o Meio Ambiente aumenta mais a cada dia. Verifica-se também que as

empresas fornecedoras dessas tecnologias ainda pecam na orientação do correto destino desses materiais e a logística reversa entre os consumidores e fornecedores ainda não está acontecendo sem previsão de começar a funcionar (QUOQUAB *et al.*, 2019).

A maioria dos entrevistados responderam estar cientes dos danos causados pelo incorreto descarte desses produtos tecnológicos e estão levando os mesmos para pontos de coleta de lixo eletrônico tentando amenizar essa situação. Porém, como mostra Franco (2008) e comparando com os resultados obtidos por essa pesquisa, em síntese, ainda há carência de informações sobre o destino correto desses resíduos. Os órgãos que executam a correta separação desse lixo existem, mas são mínimos e a divulgação muitas vezes é lenta. É necessário divulgar mais informações para a sociedade, para que as pessoas possam saber o que fazer com tal resíduo e encaminha-los aos locais corretos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As pessoas, em sua maioria, estão buscando fazer o correto descarte desses aparelhos eletrônicos, porém, boa parte dos entrevistados mostrou-se não saber o que fazer com esse tipo de material após o fim da sua vida útil. Estão depositando muitas vezes em lixo comum ou lixo reciclado, os quais, pode trazer sérios problemas ao meio ambiente e até mesmo para saúde humana. Afora isso, constatou-se que as empresas que vendem esse tipo de tecnologia não estão se importando com o correto descarte desses materiais, e nem os órgãos públicos. Acredita-se que esse ponto seja um dos motivos pelo qual a população não esteja sabendo lidar com esses resíduos, uma vez que ninguém está fazendo a correta orientação para esses consumidores.

O estudo realizado contribuiu para identificar as formas utilizadas pelos consumidores para descartar a tecnologia obsoleta. O local para descarte da tecnologia obsoleta apontado foi o ponto de coleta de lixo eletrônico, já em relação ao motivo para adoção de uma nova tecnologia, os respondentes apontaram quando necessário ou por melhorias no novo produto. A orientação para descarte por parte dos fabricantes ou órgãos públicos é falha, sem uma abrangente propaganda educativa referente ao lixo eletrônico. Um último dado é que a maioria dos consumidores estão cientes quanto aos danos ambientais no descarte incorreto. O estudo promoveu um entendimento da relação entre fabricante e consumidor com a tecnologia obsoleta dos produtos envolvidos.

Após a conclusão dos resultados obtidos, pode-se perceber algumas limitações neste estudo. Devido como o questionário chegou até os respondentes, de forma que os mesmos pudessem responder de livre e espontânea vontade, muitos deixaram de lado ou não se interessaram em realizar a pesquisa. Entendeu-se que este fato pode alterar os resultados, uma vez que não fora destinado um tempo específico para realizar uma entrevista frente a frente com cada entrevistado. Desse modo, não teria essa margem tão grande de não respondentes, pois os dados seriam coletados sem a possibilidade de não respondentes obtendo assim uma maior amostra.

Em relação a futuros trabalhos ou continuação do tema abordado, podem-se destacar estudos realizados nas próprias empresas fornecedoras de tecnologia, estipulando uma pesquisa para obtenção de informações referente à correta orientação dos consumidores para que haja um descarte mais consciente. Outra sugestão seria implantar o mesmo questionário em universidades ou empresas com uma proporção grande de funcionários com atividades distintas, esperando obter-se uma conclusão mais objetiva do assunto.

REFERÊNCIAS

- AMANKWAH-AMOAHA, J. Integrated vs. add-on: A multidimensional conceptualisation of technology obsolescence. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 116, p. 299-307, 2017.
- AMMIRATO, S. *et al.* A methodology to support the adoption of IoT innovation and its application to the Italian bank branch security context. **European Journal of Innovation Management**, v. 22, n. 1, p. 146-174, 2019.
- BASHIR, S.; AHMAD, I.; RASHID AHMAD, S. Low-Emission Modeling for Energy Demand in the Household Sector: A Study of Pakistan as a Developing Economy. **Sustainability**, v. 10, n. 11, p. 3971, 2018.
- BRANDÃO SANTANA, N. *et al.* Technological innovation for sustainable development: an analysis of different types of impacts for countries in the BRICS and G7 groups. **International Journal of Sustainable Development & World Ecology**, v. 22, n. 5, p. 425-436, 2015.
- BRASIL. Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm.
- BÜRGER, O.; HÄCKEL, B.; MOSER, F. Towards an optimal investment strategy considering fashionable IT innovations: a dynamic optimisation model. **Journal of Decision Systems**, v. 26, n. 3, p. 229-255, 2017.
- CASEY, K.; LICHROU, M.; FITZPATRICK, C. Treasured trash? A consumer perspective on small Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) divestment in Ireland. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 145, p. 179-189, 2019.
- COLLIS, J.; HUSSEY, R. **Pesquisa em administração**. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- COSTA, C. B. S. **Percepção dos Consumidores em Relação aos Impactos Decorrentes do Descarte de Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos**. 2016. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Viçosa. 2016.
- DENG, Qi; JI, S. Organizational green IT adoption: concept and evidence. **Sustainability**, v. 7, n. 12, p. 16737-16755, 2015.
- DONIA, E. *et al.* Food consumer models: The case of the responsible consumer. **Calitatea**, v. 18, n. 161, p. 145-148, 2017.
- FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

FRANCO, R. G. F. **Protocolo de referência para gestão de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos domésticos para o município de Belo Horizonte**. 2008. 162f. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

GASKIN, J. *et al.* Innovation among different classes of software development organizations. **Information Systems Journal**, v. 28, n. 5, p. 849-878, 2018.

HÄCKEL, B. *et al.* Evaluating different IT innovation investment strategies from an ex ante and ex post evaluation perspective. **International Journal of Innovation and Technology Management**, v. 13, n. 04, p. 1650015, 2016.

HAHN, J.; HIRSCH, J.; BIENERT, S. Does “clean” pay off? Housing markets and their perception of heating technology. **Property Management**, v. 36, n. 5, p. 575-596, 2018.

HEINRICH, A. B. *et al.* Sediment Management From Dredging of an Urban River: Case Study of the Lower Belem River. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 39, n. 2, p. 626-636, 2015.

KANG, L. L. Echo: Listening to the Reflection of Obsolete Technology. *In: Proceedings of the 2017 ACM Conference Companion Publication on Designing Interactive Systems*. ACM, p. 305-308, 2017.

KIM, D.; CHOI, S. Impact of Construction IT Technology convergence innovation on business performance. **Sustainability**, v. 10, n. 11, p. 3972, 2018.

LANDAETA OLIVO, J. F. *et al.* IT innovation strategy: managing the implementation communication and its generated knowledge through the use of an ICT tool. **Journal of Knowledge Management**, v. 20, n. 3, p. 512-533, 2016.

MELLAL, M. A.; ADJERID, S.; WILLIAMS, E. J. Replacement optimization of industrial components subject to technological obsolescence using artificial intelligence. *In: 2017 6th International Conference on Systems and Control (ICSC)*. IEEE, p. 313-316, 2017.

NATUME, R. Y.; SANT’ANNA, F. S. P. Resíduos eletroeletrônicos: um desafio para o desenvolvimento sustentável e a nova lei da política nacional de resíduos sólidos. *In: 3rd International Workshop on Advances in Cleaner Production*. São Paulo. 2011.

OCDE, Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico. **Manual de Oslo: Proposta de Diretrizes para Coleta e Interpretação de Dados sobre Inovação Tecnológica** (Tradução: Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP) (3a ed.). 2004.

PORTER, M. E. **On Competition**. Boston: Harvard Business School Publishing, 2008.

POSTOLACHE, A. G. *et al.* Globalization and Environment. **Calitatea**, v. 20, n. S2, p. 517-520, 2019.

PRADO, M. I. Eletrônicos: do lixo ao lucro: a escassez de matéria prima para a contínua comercialização de produtos eletrônicos e o peso para a reciclagem pós-consumo.

Universitas Gestão e TI, Brasília, vol. 2, n. 1, p. 27-33, jan./jun,2012.

QUOQUAB, F.; MOHAMMAD, J.; SUKARI, N. N. A multiple-item scale for measuring “sustainable consumption behaviour” construct: Development and psychometric evaluation. **Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics**, 2019.

RAMA, J. L. **Engenharia perversa**: possibilidades poéticas para o desenho técnico e o múltiplo no âmbito de visões tecnológicas obsoletas sobre o futuro. 2018.

ROCHMAN, F. F.; ASHTON, W. S.; WIHARJO, M. GM. E-Waste, money and power: Mapping electronic waste flows in Yogyakarta, Indonesia. **Environmental Development**, v. 24, p. 1-8, 2017.

SCHUMPETER, J. **Teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

SINGH, M.; THIND, P. S.; JOHN, S. An analysis on e-waste generation in Chandigarh: quantification, disposal pattern and future predictions. **Journal of Material Cycles and Waste Management**, p. 1-13, 2018.

SINGH, R.; O’HAGAN, F. “Apping Up”: Prospects for Information Technology Innovation in Return to Work Communication. **Journal of occupational rehabilitation**, p. 1-15, 2019.

SUBRAMANIAM, M.; IYER, B.; VENKATRAMAN, V. Competing in digital ecosystems. **Business Horizons**, v. 62, n. 1, p. 83-94, 2019.

TIGRE, P. B. **Gestão da inovação**: a economia da tecnologia no Brasil. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

WANG, Z.; ZHANG, B.; YIN, J.; ZHANG, X. Willingness and behavior towards *ewaste* recycling for residents in Beijing city. **Journal of Cleaner Production**. v.19, p. 977-984, 2011.

WANG, L. *et al.* Modeling and predicting remanufacturing time of equipment using deep belief networks. **Cluster Computing**, p. 1-12, 2017.