

FATORES QUE INFLUENCIAM O COMPORTAMENTO DOS CONSUMIDORES NO DESCARTE DE RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS E ELETRÔNICOS (REEE): REVISÃO DA LITERATURA

Marcella Prezotto

marcella_prezotto@hotmail.com

Jane Maria Faulstich de Paiva

jane@ufscar.br

virginia aparecida da silva moris

vimoris@ufscar.br



A constante e rápida evolução tecnológica somada à obsolescência programada de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (EEE) motiva a sociedade a consumir cada vez mais aparelhos eletroeletrônicos em busca de melhor eficiência de processamento, design moderno e status social, por exemplo. Com isso, equipamentos antigos são constantemente substituídos sendo armazenados ou descartados, vezes de maneira correta, vezes junto ao lixo orgânico ou em locais inadequados. Este estudo realizou uma revisão bibliográfica sistemática de artigos compreendidos entre 2017 e 2019 com o objetivo de identificar os fatores que influenciam os comportamentos e atitudes dos consumidores no que tange o descarte dos Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (REEE). Os artigos indicaram a China e o Brasil como maiores produtores de conteúdo desse tema e apontam uma forte relação entre a realização de surveys e a compreensão do comportamento dos consumidores. De forma geral, fatores demográficos e sociais tendem a ser fortemente analisados, em detrimento de fatores culturais e psicológicos.

Palavras-chave: REEE, comportamento do consumidor, atitude do consumidor, descarte, responsabilidade compartilhada

1. Introdução

O uso de equipamentos elétricos e eletrônicos (EEE) é uma constante no atual cenário mundial. Novas tecnologias surgem diariamente, impulsionando a compra e uso destes equipamentos. Porém, não é só o desejo por obter produtos de última geração que motiva os consumidores, os produtos em si são afetados por uma rápida e programada obsolescência tecnológica (MATARAZZO, *et al.*, 2019) que contribui para que eles rapidamente se tornem resíduos e sejam substituídos.

Questões como velocidade de processamento, modernidade tecnológica e *design* são apontadas como pontos decisivos na substituição destes equipamentos e, de 2010 para 2015, percebeu-se uma queda na vida útil dos mesmos (MOURA, *et al.*, 2017).

Ao substituírem tais equipamentos, os consumidores muitas vezes mantêm os Resíduos de Equipamento Elétricos e Eletrônicos (REEE) armazenados em suas residências sob o pretexto de poderem reaproveitá-los no futuro, principalmente equipamentos de pequeno porte e de tecnologia da informação, (NOWAKOWSKI, 2019).

Os REEE resultantes dos EEE, por sua vez, contêm uma ampla gama de elementos que podem causar danos à saúde humana e ao meio ambiente, como chumbo, fósforo, cádmio, cromo, bário e mercúrio. Em caso de descarte e tratamento incorreto, esses elementos podem acarretar em problemas respiratórios, neurológicos e psiquiátricos, causando até mesmo a morte (MATARAZZO, *et al.*, 2019). Tais elementos têm ainda sua periculosidade agravada aos serem queimados ou processados em ambientes não controlados.

Porém, os consumidores estão cada vez mais preocupados com a qualidade ecológica dos produtos e com as consequências ambientais relacionadas à decisão de compra de determinado produto (JAISWAL, KANT, 2018). Essa preocupação figura como uma oportunidade tanto de entender e atender aos desejos dos consumidores de modo a fomentar atitudes mais sustentáveis no que diz respeito ao consumo de EEE e ao descarte de REEE, quanto de adotar e aprofundar políticas de incentivo, como a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), estabelecida no Brasil em 2010 pela Lei nº 12.305/10. A lei define diretrizes que devem ser seguidas em âmbito nacional para a gestão integrada e o gerenciamento ambientalmente adequado de resíduos sólidos, incluindo os resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (Brasil, 2010).

Este trabalho propõe-se a analisar artigos referentes ao comportamento do consumidor no que tange o descarte de REEE, apresentando os seus autores e os fatores que são apontados como responsáveis por influenciar a adoção de determinados comportamentos pelos consumidores, sejam eles positivos ou não. De acordo com a revisão sistemática realizada, os artigos estudados

serão também brevemente sintetizados e organizados de acordo com o local, ano e veículo de publicação.

2. Metodologia

A metodologia aplicada neste estudo baseia-se em uma revisão sistemática da literatura, que pode ser definida como um meio de se identificar, avaliar e interpretar pesquisas relevantes para uma questão, área ou fenômeno de interesse. (KITCHENHAM, 2004).

Ainda segundo Kitchenham (2004), as principais razões para se realizar uma revisão sistemática são para resumir evidências sobre um determinado assunto ou tecnologia, para identificar lacunas nas pesquisas existentes e sugerir áreas de investigações futuras, ou para anteceder e enquadrar novas atividades de pesquisa. E os estágios associados à revisão são: identificação da pesquisa, seleção de estudos primários, avaliação da qualidade dos estudos, extração e monitoramento de dados e síntese desses dados.

Este estudo iniciou-se pela definição da pesquisa como uma forma de entender a partir da análise de diversos autores quais pontos e fatores influenciam os comportamentos dos consumidores em relação ao descarte de REEE. Optou-se ainda por focar as buscas em artigos publicados entre 2017 e 2019.

A partir da plataforma ScienceDirect, foram realizadas buscas utilizando os termos chave *consumer behavior*, *consumer attitudes* e *WEEE*. Dos artigos encontrados, 36 foram selecionados para uma análise individual mais detalhada. Ao analisar estes artigos, 21 se mostraram relevantes ao entendimento do comportamento dos consumidores no que tange o descarte de REEE. Os demais artigos foram excluídos por não terem foco e/ou tratarem dos comportamentos e atitudes dos consumidores, muitos deles priorizam a descrição de programas de coleta e processamento em diferentes países e culturas. Esses estudos foram então organizados e sintetizados a fim de se coletar dados e realizar inferências que serão apresentadas nos próximos tópicos. As etapas adotadas estão resumidas na Figura 1.

Figura 1 - Etapas adotadas na revisão sistemática da literatura



Fonte: elaboração própria (2019)

Os 21 artigos selecionados bem como a síntese dos dados encontrados, autores e anos, países serão expressos em um quadro nos tópicos seguintes, e, como ferramenta bibliométrica será utilizado o software VOSviewer versão 1.6.11.

3. Resultados e discussões

3.1. Mapeamento bibliométrico

A partir da análise dos artigos selecionados foi possível organizá-los de acordo com o país e, posteriormente, com o continente no qual a pesquisa foi realizada e/ou focada. Na Figura 2, são apresentados os números de artigos por continente e descritos quais países desses continentes têm artigos entre os selecionados.

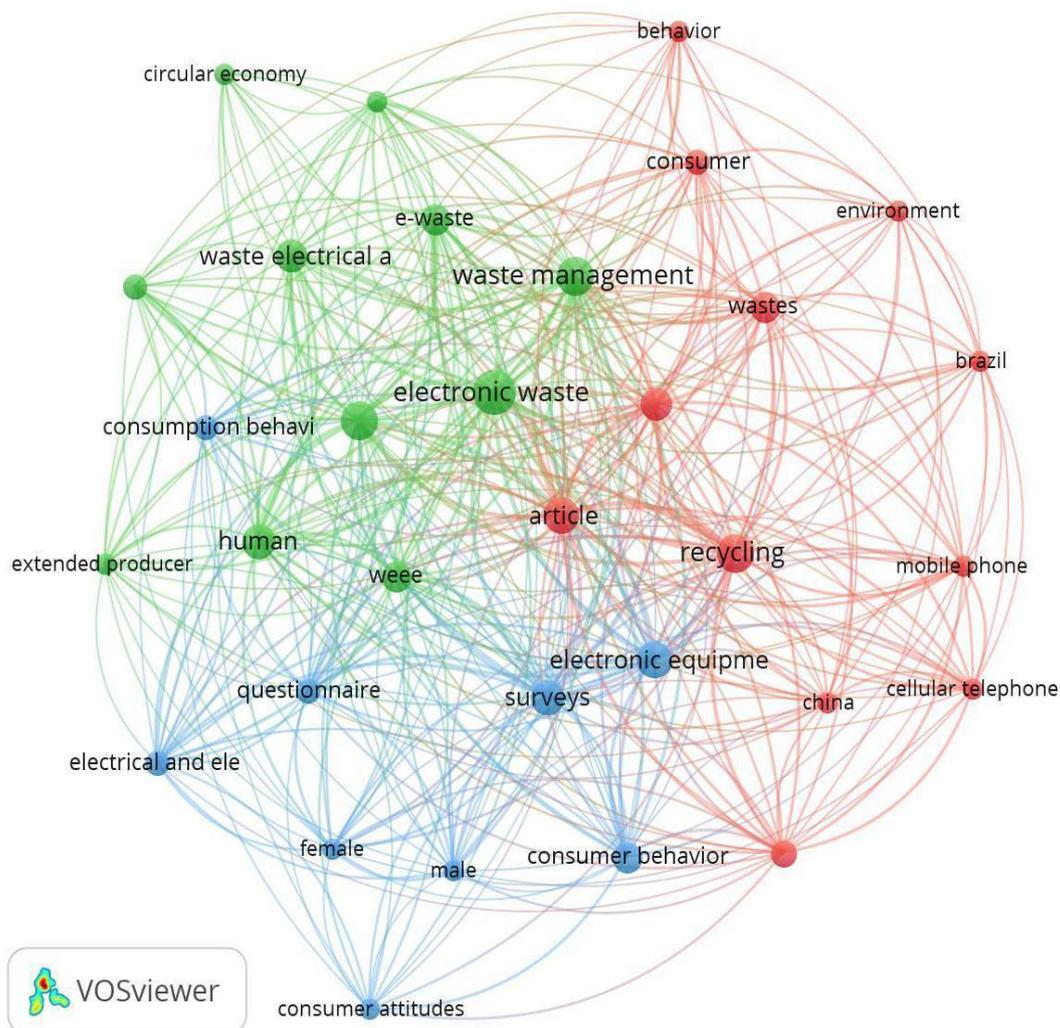
Figura 2 - Números de artigos selecionados por continente, com destaque para os países aos quais tais artigos pertencem



Fonte: elaboração própria (2019)

Percebe-se que os continentes com maior número de artigos selecionados são Europa e Ásia. Sendo que na Europa percebe-se uma dispersão maior dos estudos entre os países; enquanto na Ásia os artigos selecionados se concentram entre apenas três países. A China é o país com maior número de estudos selecionados, cinco. Seguida pelo Brasil com três artigos selecionados. A partir dos 21 artigos escolhidos foi construído um mapa de relações no software VOSviewer. Adotando a análise da co-ocorrência de todas as palavras-chave com ao menos três aparições entre os artigos. Com isso, obteve-se 32 itens e 393 ligações entre eles; conforme pode ser visto a seguir (Figura 3).

Figura 3 - Mapa relacional de palavras-chave dos artigos selecionados organizado em 3 clusters



Fonte: Obtido pelo software VOSviewer versão 1.6.11 (2019)

Os itens obtidos resultaram em 3 clusters. O cluster destacado em verde contém 11 itens dentre os quais se destaca o termo *electronic waste*, que se correlaciona com todos os outros itens apontados no mapa, neste cluster há outros termos que representam a ideia de REEE e também observam-se itens como *circular economy* e *extended producer responsibility*, conceitos amplamente relacionados à destinação e processamento de resíduos eletroeletrônicos e que ajudam a entender o comportamento dos consumidores no que tange o descarte dos mesmos. O cluster representado em vermelho contém 12 itens e traz principalmente termos relacionados aos EEE que mais são utilizados como palavras-chave nos estudos selecionados (*telephone sets*, *mobile phone* e *cellular telephones*) e os termos *Brazil* e *China*, países estes que, como mostrado acima, são os que têm o maior número de artigos dentre os selecionados.

Por fim, o *cluster* azul tem 9 item e destaca os termos *survey*, *consumer behaviour* e *electronic equipment*, o que indica a forte relação entre a realização de pesquisas tipo *survey* para a identificação do comportamento dos consumidores no descarte de EEE.

3.2. Análise da literatura

Os artigos selecionados como relevantes para o entendimento dos comportamentos e atitudes dos consumidores em relação ao descarte de REEE foram organizados na Tabela 1. Na qual é possível visualizar título, autores, ano de publicação e uma breve síntese de cada um dos 21 estudos.

A tabela possibilita identificar a já citada forte relação entre o estudo dos comportamentos e atitudes dos consumidores e a aplicação de *survey* e questionários. Bai., Wang e Zeng (2018), por exemplo, identificaram a partir da aplicação de questionários que o tempo médio de uso de aparelhos celulares vem caindo e que a principal causa para a substituição desses aparelhos é a busca por celulares com mais funções.

Nowakowski (2019), por outro lado, ao aplicar questionários na Polônia, procurou identificar quais as razões que levam os indivíduos a armazenar EEE após o fim de vida . Os resultados apontaram a suposição de que os EEE poderão ser utilizados no futuro como a principal causa responsável por essa armazenagem.

O estudo identificou ainda que os padrões de comportamento dos consumidores são influenciados por fatores como educação, gênero, idade e tipo de residência e que os equipamentos mais prováveis de serem armazenados são acessórios de computador e outros equipamentos de tecnologia da informação (NOWAKOWSKI, 2019).

Dentre os artigos sintetizados, é perceptível também que a aplicação de questionários permite identificar quais os fatores levam os usuários a não fazerem o descarte correto dos REEE. Um estudo feito com universitários chineses aponta que esse público tende a não descartar seus REEE, mantendo-os armazenados em suas residências, devido à falta de locais de coleta e reciclagem e às preocupações com a segurança das informações armazenadas nos equipamentos (ZHANG, *et al.*, 2019).

Tabela 1 - Título e síntese dos artigos selecionados, com indicação de autoria e ano de publicação

(Continua)

Título	Autoria	Ano	Síntese
A comparative assessment of WEEE collection in an urban and rural context: Case study on desktop computers in Belgium	GONDA, L.; ANS, P. D.; DEGREGZ, M.	2019	Avalia a taxa de descarte e coleta de REEE em regiões urbana e rural da Bélgica, relacionando isso com urbanização e densidade populacional.
A survey on consumers' attitude towards storing and end of life strategies of small information and communication technology devices in Spain	BOVEA, M. D. et al.	2018	Identifica e analisa o comportamento dos consumidores no descarte, reparo e compra em segunda mão de pequenos aparelhos de tecnologia de informação e comunicação (TIC) na Espanha.
Analysis of environmental attitudes and behaviors: An exploratory study with a sample of Brazilian University Students	AMÉRIGO, M.; GARCÍA, J. A.; CÔRTEZ, P. L.	2017	A partir de questionários aplicados a 250 universitários, avalia as atitudes ambientais que as eles têm em relação ao meio ambiente com base em um modelo de quatro dimensões atitudinais: apatia, antropocentrismo, conectividade e afinidade emocional.
Analysis on public perception, user-satisfaction, and publicity for WEEE collecting system in South Korea: A case study for Door-to-Door Service	PARK, J. et al.	2019	Avalia a percepção dos usuários quanto ao sistema coreano de coleta e reciclagem de resíduo a partir da aplicação de questionários.
Assessing the intention-behavior gap in electronic waste recycling: the case of Brazil	ECHEGARAY, F.; HANSSTEIN, F.	2017	Discute as diferenças entre as intenções de reciclagem de eletrônicos e as atitudes dos consumidores. Grande parte dos entrevistados demonstra boas intenções quanto à reciclagem, mas a minoria as pratica. Propõe apontar características que favorecem atitudes positivas, utilizando a Teoria do Comportamento Planejado.
Consumer attitude towards the repair and the second-hand purchase of small household electrical and electronic equipment. A Spanish case study	PEREZ-BELIS, V. et al.	2017	Identifica as práticas e atitudes dos consumidores quanto ao reparo e compra em segunda mão de pequenos equipamentos elétricos e eletrônicos domésticos, a partir de um estudo de caso aplicado na Espanha seguido de análises dos percentuais de respostas.
Effects of fund policy incorporating Extended Producer Responsibility for WEEE dismantling industry in China	WANG, C. et al.	2018	Discorre sobre a eficácia, eficiência, aceitabilidade, relevância, impacto, flexibilidade e sustentabilidade da <i>Fund Policy</i> para controle dos REEE na China.
Emerging trends in consumers' E-waste disposal behaviour and awareness: A worldwide overview with special focus on India	BORTHAKUR, A.; GOVIND, M.	2017	Considera o "comportamento de eliminação" e a consciência como elementos chave na gestão de resíduos eletroeletrônicos, a partir da análise do sistema indiano, considerando as diferenças socioeconômicas e culturais no país.
Ethnicity and acculturation of environmental attitudes and behaviors: A cross-cultural study with Brazilians in Canada	BUHAMRA, C. et al.	2018	Identifica e apresenta as mudanças comportamentais e a aculturação pela qual passaram brasileiros ao se mudarem para o Canadá. E mostra mesmo já existindo a disposição destas pessoas em adotar comportamentos sustentáveis enquanto viviam no Brasil, somente após a migração elas passaram a praticá-los.

Tabela 1 - Título e síntese dos artigos selecionados, com indicação de autoria e ano de publicação

(Continua)

Título	Autoria	Ano	Síntese
Exploring Chinese consumers' attitude and behavior toward smartphone recycling	BAI, H.; WANG, J.; ZENG, A. Z.	2018	Trata do descarte de smartphones na China, considerando as melhorias já ocorridas, o que ainda deve melhorar, o que influencia o comportamento dos consumidores e a legislação vigente.
Green purchasing behaviour: A conceptual framework and empirical investigation of Indian consumers	JAIKWAL, D.; KANT, R.	2018	Trata do comportamento do consumidor indiano quanto à chamada "compra verde", que se refere à compra de produtos ecológicos, sustentáveis, recicláveis e benéficos para meio ambiente e para a sociedade.
Investigating the reasons for storage of WEEE by residents – A potential for removal from households	NOWAKOWSKI, P.	2019	Objetiva identificar as razões pelas quais os indivíduos armazenam equipamentos eletroeletrônicos no fim de vida deles pela aplicação de questionários.
Product design in the circular economy: Users' perception of end-of-life scenarios for electrical and electronic appliances	ATLASON, R. S.; GIACALONE, D.; PARAJULY, K.	2017	Foi construído com base em uma pesquisa que investigou três cenários (reutilização, reciclagem e remanufatura) e dois métodos de descarte (recolha e entrega do produto no ponto de compra) e procurou identificar perfis dos usuários de eletroeletrônicos e a consciência dos mesmos quanto ao destino destes produtos no fim de seus ciclos de vida.
Relation of Brazilian institutional users and technical assistances with electronics and their waste: What has changed?	MOURA, J. M. B. M. et al.	2017	O estudo investiga a relação entre os usuários de equipamentos eletroeletrônicos e assistências técnicas especializadas nos mesmos. Para tanto, usa de amostra alguns componentes de computadores e telefones (fixos e celulares) e aplica questionários para identificar a percepção dos usuários e assistências quanto a vida útil dos produtos.
Social and institutional factors affecting sustainability innovation in universities: A computer re-use perspective	WANG, C. et al.	2019	O estudo avalia esquemas de reutilização de computadores em centros de ensino, usando como exemplo uma universidade australiana.
Systems of practice and the Circular Economy: Transforming mobile phone product service systems	HOBSON, K. et al.	2018	O artigo utiliza métodos quantitativos para explorar as reações dos consumidores quanto à prática de Sistemas Sustentáveis de Produtos e Serviços para produção de telefones celulares. Trazendo a ideia de economia circular e discutindo potenciais mudanças.
Treasured trash? A consumer perspective on small Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) divestment in Ireland	CASEY, K.; LICHROU, M.; FITZPATRICK, C.	2019	Analisa a perspectiva de valorização que os consumidores têm em relação a pequenos REEE. Interpretando que, a partir do momento que os EEE entram na vida dos consumidores, eles ganham significados fluidos e possuem valor percebido, o que influencia diretamente o comportamento em relação ao descarte ou armazenagem.
Urban mining potentials of university: In-use and hibernating stocks of personal electronics and students' disposal behaviors	ZHANG, L. et al.	2019	O estudo avalia, por meio da aplicação de questionários e observações feitas na província de Jiangsu na China, que as universidades são locais de grande potencial para a mineração de REEE.

Tabela 1 - Título e síntese dos artigos selecionados, com indicação de autoria e ano de publicação
 (Conclusão)

Título	Autoria	Ano	Síntese
Using material flow analysis and life cycle assessment in decision support: A case study on WEEE valorization in Belgium	MEESTER, S. DE et al.	2019	Combina Análise do fluxo de materiais (MFA) com Avaliação de Ciclo de Vida (LCA) para prever o fluxo de materiais e potenciais benefícios para a cadeia de reciclagem e aponta que os fatores mais promissores para melhorar a recuperação de materiais são o comportamento dos consumidores e o avanço tecnológico
Varieties of business models for post-consumer recycling in China	TONG, X.; TAO, D.; LIFSET, R.	2018	Avalia quantitativamente o desempenho dos modelos de reciclagem pós consumo na China a partir de cinco elementos: conveniência para os consumidores, rastreabilidade pelos produtores, lucratividade para os recicladores, hibridismo para a coleta e confiabilidade das informações utilizadas pelo público.
Why are obsolete mobile phones difficult to recycle in China?	LIU, J.; BAI, H.	2019	Avalia as variações temporais no comportamento dos consumidores em relação a reciclagem a partir da análise de pesquisas feitas em 2011, 2013 e 2018.

Fonte: elaboração própria (2019)

Outro ponto perceptível por meio da tabela é que, na China, país com maior número de artigos publicados na busca realizada, há uma recorrência de artigos voltados ao entendimento da percepção dos consumidores quanto aos programas de reciclagem e à legislação vigente no país. Tem-se como exemplo a avaliação quantitativa do desempenho dos modelos de reciclagem que identificou três modelos de negócios emergentes na China. São eles: o programa de reciclagem de base comunitária, que faz a coleta dos resíduos eletrônicos em comunidades domésticas; instalação de máquinas de venda reversa, que consiste na instalação de máquinas que recolhem aparelhos eletroeletrônicos em shoppings e estações de metrô de grandes cidades, podendo dar descontos em troca dos aparelhos; e, por fim, a plataformas (sites) na internet pelas quais os fabricantes conseguem combinar com os consumidores a devolução de produtos usados e oferecer a venda de novos (TONG, TAO, LIFSET, 2018).

4. Conclusões

A disponibilidade de artigos que tratam sobre comportamentos e atitudes dos consumidores e REEE vem sendo avaliada em diversos trabalhos encontrados na literatura. Percebeu-se que países em desenvolvimento, como Brasil, China e Índia são os principais produtores recentes (2017 a 2019) desses estudos, o que mostra o interesse desses países em entenderem o comportamento da população e como influenciam gradativamente em práticas pró ambientais. Diferente dos países desenvolvidos, onde os comportamentos ambientalmente corretos já estão mais presentes na cultura e legislação dos países.

Os artigos abordaram diversos aspectos como possíveis influenciadores dos comportamentos e atitudes dos consumidores. Entre eles os fatores demográficos, culturais, sociais e psicológicos, dimensões atitudinais, percepção e satisfação dos usuários sobre os serviços de coleta e reciclagem de REEE, aceitabilidade, consciência e intenções. Bem como foram realizadas análises quantitativas e/ou qualitativas. Mas poucos trabalhos analisaram dois ou mais desses aspectos em conjunto e/ou correlacionados.

No geral, fatores demográficos, socioculturais e psicológicos, incentivos governamentais e iniciativas de conscientização foram os principais aspectos apontados como responsáveis por influenciar e despertar comportamentos ambientalmente corretos. Como possibilidade de pesquisas futuras, têm-se a carência por estudos que avaliem a correlação entre os aspectos citados, utilizando, por exemplo, análises estatísticas.

5. Agradecimentos

Os autores agradecem à FAPESP pela concessão de bolsa na categoria de Programas Regulares de Bolsa no País para Iniciação Científica, processo nº 2018/11722-0, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). As opiniões, hipóteses e conclusões ou recomendações expressas neste material são de responsabilidade do(s) autor(es) e não necessariamente refletem a visão da FAPESP.

REFERÊNCIAS

AMÉRIGO, M.; GARCÍA, J. A.; CÔRTEZ, P. L. Analysis of environmental attitudes and behaviors: An exploratory study with a sample of Brazilian University Students. **Ambiente & Sociedade**, v. 20, n. 3, p. 1-20, 2017.

ATLASON, R. S.; GIACALONE, D.; PARAJULY, K. Product design in the circular economy: Users' perception of end-of-life scenarios for electrical and electronic appliances. **Journal of Cleaner Production**, v. 168, p. 1059–1069, 2017.

BAI, H.; WANG, J.; ZENG, A. Z. Exploring Chinese consumers' attitude and behavior toward smartphone recycling. **Journal of Cleaner Production**, v. 188, p. 227–236, 2018.

BRASIL. Decreto nº 7.404, de 2 de agosto de 2010, Lei nº 12.305 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

BORTHAKUR, A.; GOVIND, M. Emerging trends in consumers' E-waste disposal behaviour and awareness: A worldwide overview with special focus on India. **Resources, Conservation & Recycling**, v. 117, p. 102–113, 2017.

BOVEA, M. D. et al. A survey on consumers' attitude towards storing and end of life strategies of small information and communication technology devices in Spain. **Waste Management**, v. 71, p. 589–602, 2018.

BRAULIO-GONZALO, M. et al. Consumer attitude towards the repair and the second-hand purchase of small household electrical and electronic equipment. A Spanish case study. **Journal of Cleaner Production**, v. 158, 2017.

BUHAMRA, C. et al. Ethnicity and acculturation of environmental attitudes and behaviors : A cross-cultural study with Brazilians in Canada. **Journal of Business Research**, v. 82, n. February 2017, p. 300–309, 2018.

CASEY, K.; LICHROU, M.; FITZPATRICK, C. Treasured trash? A consumer perspective on small Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) divestment in Ireland. **Resources, Conservation & Recycling**, v. 145, p. 179–189, 2019.

DEMAJOROVIC, J.; AUGUSTO, E. E. F.; DE SOUZA, M. T. S. Logística reversa de reee em países em desenvolvimento: desafios e perspectivas para o modelo brasileiro. **Ambiente & Sociedade**, v. 19, n. 2, p. 119–138, 2016.

ECHEGARAY, F.; VALERIA, F. Assessing the intention-behavior gap in electronic waste recycling: the case of Brazil. **Journal of Cleaner Production**, v. 142, p. 180–190, 2017.

GABBAY, R. et al. Sustainability assessment and prioritisation of e-waste management options in Brazil. **Waste Management**, v. 57, p. 46–56, 2016.

GONDA, L.; ANS, P. D.; DEGREGZ, M. A comparative assessment of WEEE collection in an urban and rural context: Case study on desktop computers in Belgium. **Resources, Conservation & Recycling**, v. 142, p. 131–142, 2019.

HOBSON, K. et al. Systems of practice and the Circular Economy: Transforming mobile phone product service systems. **Environmental Innovation and Societal Transitions**, v. 26, p. 147–157, 2018.

IONUT, G. et al. Remanufacturing strategies: A solution for WEEE problem. **Journal of Cleaner Production**, v. 149, p. 126–136, 2017.

JAISWAL, D.; KANT, R. Services Green purchasing behaviour: A conceptual framework and empirical investigation of Indian consumers. **Journal of Retailing and Consumer Services**, v. 41, p. 60–69, 2018.

KITCHENHAM, B. **Procedures for Performing Systematic Reviews**. Keele: Keele University, 2004, p. 28 (TR/SE-0401).

LIU, J.; BAI, H. Why are obsolete mobile phones difficult to recycle in China? **Resources, Conservation & Recycling**, v. 141, p. 200–210, 2019.

MATARAZZO, A. et al. Mass Balance as Green Economic and Sustainable Management in WEEE Sector. **Energy Procedia**, Athens, v. 157, p. 1377-1384, 2019.

MEESTER, S. DE et al. Using material flow analysis and life cycle assessment in decision support: A case study on WEEE valorization in Belgium. **Resources, Conservation & Recycling**, v. 142, p. 1–9, 2019.

MOURA, J. M. B. M. et al. Relation of Brazilian institutional users and technical assistances with electronics and their waste: What has changed ? **Resources, Conservation & Recycling**, v. 127, p. 68–75, 2017.

NOWAKOWSKI, P. Investigating the reasons for storage of WEEE by residents – A potential for removal from households. **Waste Management**, v. 87, p. 192–203, 2019.

PARK, J. et al. Analysis on public perception, user-satisfaction, and publicity for WEEE collecting system in South Korea: A case study for Door-to-Door Service. **Resources, Conservation & Recycling**, v. 144, p. 90–99, 2020.

TONG, X.; TAO, D.; LIFSET, R. Varieties of business models for post-consumer recycling in China. **Journal of Cleaner Production**, v. 170, p. 665–673, 2018.

VAZQUEZ, Y. V; BARBOSA, S. E. Process Window for Direct Recycling of Acrylonitrile-Butadiene-Styrene and High-Impact Polystyrene from Electrical and Electronic Equipment Waste. **Waste Management**, v. 59, p. 403–408, 2017.

WANG, C. et al. Social and institutional factors affecting sustainability innovation in universities A computer re-use perspective. **Journal of Cleaner Production**, v. 223, p. 176–188, 2019.

WANG, J. et al. Effects of fund policy incorporating Extended Producer Responsibility for WEEE dismantling industry in China. **Resources, Conservation & Recycling**, v. 130, p. 44–50, 2018.

ZHANG, L. et al. Urban mining potentials of university: In-use and hibernating stocks of personal electronics and students ' disposal behaviors. **Resources, Conservation & Recycling**, v. 143, p. 210–217, 2019.