



ANÁLISE DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL DA LOGÍSTICA REVERSA NO DESCARTE DE RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS

Júlia Beatriz Palhares¹

Vinícius Silva Nicolau¹

Marcos Vinícius Santos Viana²

Hygor Aristides Victor Rossoni³

Políticas públicas, Legislação e Meio Ambiente

Resumo

Com o aumento exponencial do consumo de eletroeletrônicos nos últimos anos surge também a preocupação quanto ao conhecimento sobre os meios de descarte desses produtos. O descarte irregular deles traz uma série de consequências, tanto ambientais quanto à saúde humana, como contaminações por metais pesados contidos nos componentes desses produtos, entre outros fatores de risco. Por meio de aplicação de questionários online — 103 participantes — foi possível observar que embora haja legislação específica acerca do recolhimento dos resíduos eletroeletrônicos, essa informação é desconhecida pela maioria das pessoas que participaram da pesquisa. Os resultados demonstraram que não há correlação entre renda familiar e conhecimento acerca dos efeitos prejudiciais do descarte incorreto e, apesar de pouco saberem sobre o descarte correto, grupos de todas as faixas etárias e em todas as categorias de renda, manifestaram disposição a levar seus resíduos eletroeletrônicos ao destino correto. Esse levantamento foi essencial para obtermos um panorama real de como a sociedade brasileira está quanto à prática da logística reversa de resíduos eletroeletrônicos.

Palavras-chave: Bens de pós-consumo; REEs; Resíduos sólidos.

¹ Alunos do curso de graduação de Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Viçosa – Campus Floresta, Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, julia.palhares@ufv.br e vinicius.nicolau@ufv.br

² Aluno do curso de graduação em Administração, Universidade Federal de Viçosa – Campus Florestal, Instituto de Ciências Humanas, marcos.v.viana@ufv.br

³ Prof. Dr. Hygor Aristides Victor Rossoni, da Universidade Federal de Viçosa – Campus Florestal, Instituto de Ciências Exatas e Tecnológicas, rossoni@ufv.br



INTRODUÇÃO

De acordo com o último relatório anual da Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica, em 2020, a indústria eletroeletrônica brasileira faturou mais de 170 bilhões de reais. Esse valor é 13% maior que o faturamento de 2019 e estima-se que haja um aumento de mais 12% no faturamento anual de 2021. Esse crescimento traduz a alta demanda dos produtos eletroeletrônicos no cotidiano do brasileiro (FRANCO, 2021). Em contraponto, conforme essa indústria cresce, cresce também o número dos resíduos gerados por ela.

Só em 2019, o descarte incorreto de Resíduos Eletroeletrônicos (REE) obsoletos (como celulares, eletrodomésticos, rádios, etc.) no Brasil foi de cerca de 2.140 toneladas. (FORTI *et al.*, 2020). Tal fator acarreta sérias consequências, que variam desde a contaminação da água e do solo, até alterações no desenvolvimento neural de crianças (CHAI *et al.*, 2020; ZENG *et al.*, 2020). Diante a tais números é relevante discutir quais são as atuais soluções para o descarte correto do material eletrônico inservível e quais são as atuais limitações que impedem que os resíduos sejam coletados e reciclados devidamente.

Leite (2003) descreveu como bens de pós-consumo produtos obsoletos, inservíveis com possibilidade de utilização ou resíduos industriais, que após serem descartados pelo consumidor retornam ao ciclo de produção através do processo chamado de Logística Reversa de Pós-Consumo. A obsolescência cada vez mais curta dos produtos atuais tem provocado maior interesse das empresas nesse processo.

A partir disso, este trabalho visa levantar o conhecimento popular acerca dos REEs para descobrir quais são seus atuais destinos e, por fim, dimensionar a realidade da logística reversa neste setor.

METODOLOGIA

Nesse trabalho foi utilizada a pesquisa de levantamento, ou *survey*, na qual Gil (2002, p.50) a descreve como sendo a interrogação direta aos interessados da pesquisa, solicitando informações sobre a problemática a ser investigada, a fim de fazer inferências com os dados levantados. A partir dessa estrutura, o estudo consistiu no levantamento de dados pontuais a respeito do consumo e descarte dos eletroeletrônicos presentes no ambiente familiar dos participantes a partir de um questionário online. Qualquer pessoa maior de idade que consentiu com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido presente no formulário pôde participar da pesquisa.

O questionário, disponível no endereço eletrônico <<https://forms.gle/jHAKiyOftMCxvd2L8>>, demandou cerca de cinco minutos dos respondentes para que todas as informações necessárias fossem coletadas. O questionário ficou disponível para participação durante uma semana. Nas informações quantitativas foi questionada a idade dos participantes, a quantidade de eletroeletrônicos em pleno funcionamento e também aqueles em desuso e obsoletos acumulados nas residências. A renda familiar foi categorizada, sendo o grupo A recebendo até R\$1100,00, valor do atual salário mínimo (s.m.), grupo B entre um e dois salários mínimos, grupo C mais de dois s.m. até cinco s.m., grupo D mais de cinco s.m. até 10 s.m. e grupo E mais de 10 salários mínimos.

Além disso, houve levantamento dos meios de descarte conhecidos pelo entrevistado e dos motivos do não descarte dos eletroeletrônicos sinalizados como obsoletos. Também foi questionado o conhecimento dos participantes acerca dos efeitos nocivos do descarte incorreto desses REEs sobre a saúde humana e também sobre o meio ambiente. Por fim, foi levantada a disposição do entrevistado a levar seus resíduos ao local de descarte correto.

Após a coleta das informações, os dados foram analisados por Teste Pearson a fim de entender como as variáveis, ou seja, as respostas dadas as questões, se relacionavam. Para isso, foi observada a correlação, o valor de p e testado o qui-quadrado no programa R (R CORE TEAM, 2021). Como a porcentagem das respostas podem fornecer



informações relevantes em viés de comparação, os dados foram também analisados dentro da plataforma de coleta dos dados (*Google Forms*).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O questionário obteve respostas de 103 pessoas. Dessas, 7,77% eram jovens de 18 a 20 anos; 55,34% jovens adultos de 21 a 40 anos; 30,1% foram de meia idade (41 a 60 anos) e apenas 6,8% idosos com mais de 60 anos. Cabe destacar que, as pessoas da terceira idade demandam um investimento de tempo maior para aprender e assimilar a funcionalidade desses novos aparelhos tecnológicos (KACHAR, 2003; 2009). Assim, muitas vezes os aparelhos tecnológicos de idosos são subutilizados, dificultando o acesso ao formulário que foi divulgado apenas por meios de comunicação online (*Facebook, Instagram, WhatsApp*) em virtude da pandemia da COVID-19.

O conhecimento acerca do descarte de eletroeletrônicos por faixa etária compõe a Tabela 1. Cerca de 50% dos participantes jovens e jovens adultos alegaram desconhecimento sobre o descarte de eletroeletrônicos. Esse foi um número não esperado, visto que este público é o principal consumidor e gerador de resíduos eletroeletrônicos. Com a falta deste conhecimento pode-se inferir que os resíduos de produtos eletroeletrônicos, consumidos pelo público em questão, têm chances consideráveis de estarem sendo descartados de forma incorreta.

Tabela 01: Quantidade e percentual de participantes que possuem ou não conhecimento sobre descarte de eletrônicos.

Faixa Etária	Participantes que possuem conhecimento sobre descarte de eletrônicos				Total
	Sim	%	Não	%	
Jovem	3	37,50%	5	62,50%	8
Jovem Adulto	27	47,37%	30	52,63%	57
Meia Idade	18	58,06%	13	41,94%	31
Idoso	1	14,29%	6	85,71%	7
Total	49	47,57	54	52,43	103

Embora a porcentagem de desconhecimento sobre o descarte de resíduos eletroeletrônicos por parte dos idosos com mais de 60 anos tenha sido mais alta (85,71%), o mais preocupante é saber que o público mais jovem também desconhece do assunto.

Quando observada a distribuição de eletrônicos viáveis, porém não utilizados, notamos que a maioria dos aparelhos em desuso são aqueles voltados para a comunicação, como celulares, tablets e notebooks. Particularmente, o número de celulares chama a atenção: quase 36% dos respondentes da pesquisa alegam possuir um ou mais aparelhos celulares que não estão estragados, mas que por algum motivo não estão sendo utilizados ou não foram vendidos (Tabela 2).

Tabela 02: Eletroeletrônicos que possuem alguma utilidade, mas que não são utilizados em casa.

Eletrônico	Possui 1 aparelho	Possui 2 aparelhos	Possui 3 aparelhos	Possui 4 ou mais aparelhos	Quantidade absoluta de respondentes	Percentual em relação ao total de participantes (n. 103)
Celular	18	11	4	4	37	35,92%
Telefone fixo	17	3	1	-	21	20,38%
Tablet	16	2	-	-	18	17,48%
Notebook	14	2	-	1	17	16,50%
Modem/roteador	11	2	-	1	13	12,62%
Impressora	13	-	-	-	13	12,62%
Computador de mesa	8	-	-	1	9	8,74%
Rádio	9	-	-	-	9	8,74%
Liquidificadores e afins	9	-	-	-	9	8,74%
Televisão	6	-	-	1	7	6,80%
Panelas elétricas	7	-	-	-	7	6,80%
Som	6	-	-	-	6	5,82%
CD/DVD	3	2	-	-	5	4,85%
Aparelho de TV a cabo/parabólica	5	-	-	-	5	4,85%
Videogame	2	1	1	-	4	3,88%
Geladeira	3	1	-	-	4	3,88%
Freezer	1	-	-	-	1	0,97%
Micro-ondas	1	-	-	-	1	0,97%
Sanduicheira e afins	1	-	-	-	1	0,97%

De maneira semelhante, em valores absolutos, os produtos inservíveis pertencem à categoria de aparelhos de comunicação. Um terço dos entrevistados retém celulares fora da vida útil, ou seja, 33% do total de participantes. Em seguida foi observado que aparelhos de CD/DVD (26%), rádios (20%), tablets (18,5%) e notebooks (17,5%) são alguns dos eletrônicos que menos são descartados pelos entrevistados, mesmo fora da vida útil (Tabela 3). Em contrapartida, eletrodomésticos sem funcionamento como



freezers e micro-ondas são os aparelhos com menor taxa de acúmulo, presentes em menos de 3% dos lares participantes.

Tabela 03: Eletroeletrônicos fora da vida útil presentes em casa.

Eletrônico	Possui 1 aparelho	Possui 2 aparelhos	Possui 3 aparelhos	Possui 4 ou mais aparelhos	Quantidade absoluta de respondentes	Percentual em relação ao total de participantes (n. 103)
Celular	18	9	4	3	34	33%
CD/DVD	26	1	-	-	27	26,20%
Rádio	21	-	-	-	21	20,40%
Tablet	16	3	-	-	19	18,45%
Notebook	15	3	-	-	18	17,48%
Modem/roteador	14	4	-	-	18	17,48%
Telefone fixo	15	2	1	-	18	17,48%
Impressora	15	-	-	-	15	14,55%
Som	13	-	-	-	13	12,61%
Televisão	10	1	-	-	11	10,68%
Computador de mesa	10	-	-	-	10	9,71%
Videogame	9	1	-	-	10	9,71%
Liquidificador e afins	9	-	-	-	9	8,74%
Panela elétrica	7	2	-	-	9	8,74%
Aparelho de TV a cabo/parabólica	8	-	-	-	8	7,77%
Geladeira	6	1	-	-	7	6,80%
Sanduicheira e afins	6	1	-	-	7	6,80%
Freezer	3	-	-	-	3	2,90%
Micro-ondas	3	-	-	-	3	2,90%

Através dos resultados obtidos, é possível perceber que a maior parte das pessoas possui pelo menos um aparelho celular inutilizado dentro de casa. As principais razões pelas quais isto acontece são porque os aparelhos estão estragados ou se tornaram obsoletos. Segundo Geyer e Blass (2008), telefones celulares são um dos únicos produtos eletrônicos com alta taxa de reutilização, o que garante que uma parcela grande dos produtos não seja levada para aterros ou locais de coleta seletiva imediatamente após sua troca, sendo vendidos ou repassados para amigos ou familiares. No entanto, quando se tornam obsoletos e ainda não estão danificados, as pessoas relutam em vendê-los ou reciclá-los.

Quando questionados o porquê da retenção destes resíduos eletrônicos, o principal

motivo alegado foi a falta de conhecimento a respeito da forma correta de descarte (n. 16) e a falta de tempo para realizar o descarte de maneira apropriada (n. 5). O estoque de peças (n. 3) foi também outro fator exposto pelos participantes (Figura 1).

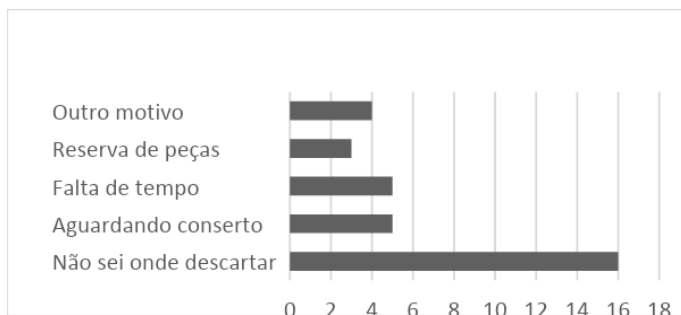


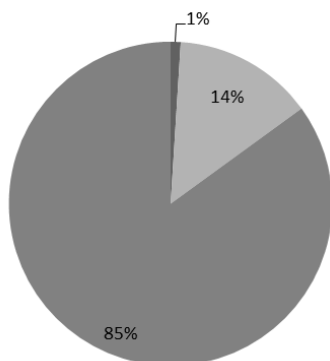
Figura 01: Razão pela qual não descartou seu eletrônico fora da vida útil.

Aproximadamente, um quarto dos participantes (n. 26) alegou não conhecerem qualquer alternativa de descarte de resíduos eletrônicos e outros 22 participantes (pouco mais de 21% do total) se abstiveram de responder, somados totalizam 46,6% dos entrevistados (Tabela 4). Cabe destacar que, eles não estão sozinhos nesta dúvida, já que cerca de 50 milhões de toneladas de eletrônicos são erroneamente descartados e acabam sendo levados para aterros ao redor do mundo. Além disto, do total de produtos comercializados, apenas 20% são propriamente reciclados (World Economic Forum, 2019).

No entanto, quando questionados como e onde fariam o hipotético descarte de um eletroeletrônico, 85,43% dos respondentes (n. 88) souberam indicar um local apropriado para tal (Figura 2). Em contraste, apenas quatorze pessoas disseram que fariam o descarte no lixo comum e somente uma admitiu não saber.

Tabela 4. Alternativas de descarte de resíduos eletroeletrônicos conhecidas.

Alternativas de descarte de resíduos eletroeletrônicos conhecidas	Número absoluto de respondentes	Percentual de participantes em relação ao total de entrevistados
Não conhecem alternativas de descarte	26	25,24%
Nenhuma resposta	22	21,36%
Citaram alternativas de descarte	55	53,40%



Dos 103 participantes, 88 respondentes (85,43%) indicaram uma forma de descarte apropriada de resíduos eletrônicos (centros de coleta e reciclagem e devolução na loja, por exemplo). 14 pessoas (13,60%) disseram que descartariam no lixo comum. Apenas 1 pessoa (0,97%) não soube dizer o que faria.

Figura 02: “Onde faria o descarte hipotético de um eletrônico hoje?”.

Apesar da pletera de idades coletadas pela pesquisa, não foram observadas associações significativas entre a disposição em descartar eletrônicos (úteis e inservíveis) em hipotéticos centros de descarte de resíduos eletrônicos e a idade dos entrevistados. Tanto o descarte teórico em um centro de coleta próximo a residência ($p = 0,138$), quanto em um centro de coleta afastado ($p = 0,474$) obtiveram $p > 0,05$ segundo o teste qui-quadrado de Pearson.

Em todas as categorias de renda (ver seção 3 da Metodologia) houve interesse em destinar corretamente seus resíduos eletroeletrônicos, sejam esses locais próximos ou distantes das residências. Todavia, o interesse foi mais significativo caso o local de destino seja próximo de suas residências. Quando perto, os grupos B e de C foram os mais representativos quanto aos índices de interesse em levar seus REEs para o descarte (ambos 70%). Entretanto, quando os locais de coleta são distantes, o grupo de entrevistados com renda categorizada como E, são os mais dispostos a levar seus resíduos (19%). Apenas no grupo de renda E houve entrevistados sem disposição a levarem ao destino correto caso este seja longe de sua residência ($n=2$) (Figura 3). Ademais, apenas um participante disse ter renda de até um salário mínimo e este declarou que estaria disposto a levar os REEs descartados tanto para locais de coleta perto de sua residência quanto longe.

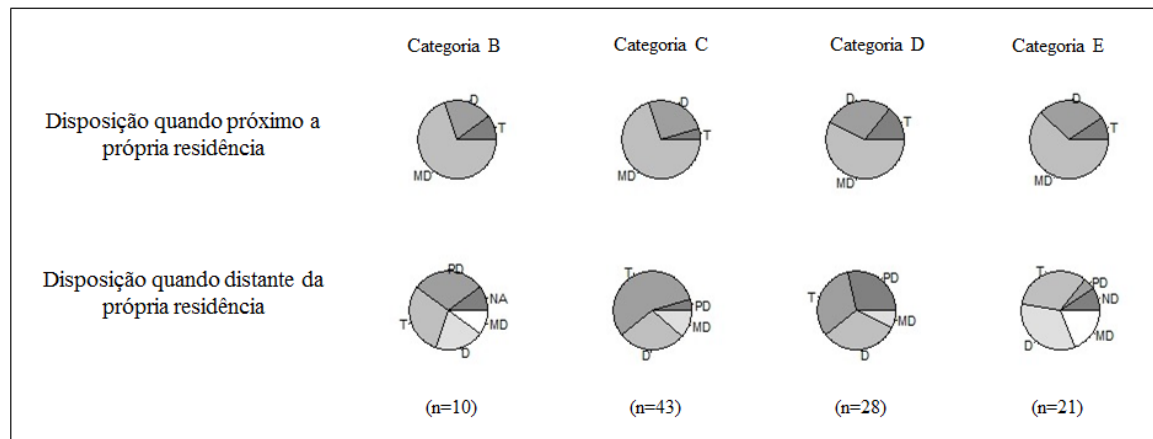


Figura 03: Comparação da disposição apresentada pelos entrevistados para levar seus resíduos eletroeletrônicos a locais apropriados por categoria salarial. **Em que:** ND: nada disposto; PD: pouco disposto; T: talvez levaria; D: disposto; MD: muito disposto; NA: não atribuído.

Quando questionados a respeito dos conhecimentos acerca dos efeitos nocivos dos componentes eletroeletrônicos tanto para a saúde humana quanto para o meio ambiente, segundo o teste de Pearson, não houve evidências de forte correlação entre os grupos de renda familiar e o conhecimento sobre os efeitos nocivos dos REE para a saúde humana ($r = -0.257$), nem para o ambiente ($r = -0.255$) (ver Figura 4). O que testou significância foi a diferença de conhecimento entre o grupo A e o grupo E (p -valor = 0.004), entretanto o grupo A é composto por apenas de um único entrevistado, o que pode enviesar o resultado.

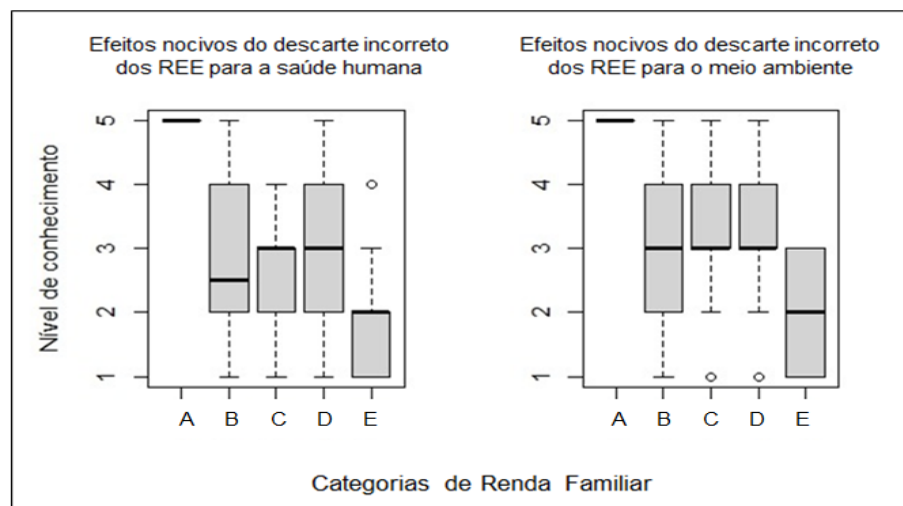


Figura 04: Conhecimento acerca dos efeitos nocivos do descarte incorreto dos resíduos eletroeletrônicos por grupos de renda familiar.



Alguns fabricantes não aderem à implementação de logística reversa voltada para a reciclagem dos aparelhos que comercializam em escala global, porque seus executivos acreditam que o investimento neste tipo de processo não gera retorno financeiro suficiente (GREVE e DAVIS, 2012). No entanto, a logística reversa é amplamente utilizada quando existe pressão governamental para que o façam. Na União Europeia, por exemplo, há uma extensa legislação que obriga fabricantes de eletroeletrônicos a oferecerem a coleta de resíduos através da logística reversa (CHIOU *et al.*, 2012).

Recentemente houve no Brasil a implementação do sistema obrigatório de logística reversa pelo decreto N°10240 de 12 de fevereiro de 2020. Este visa estruturar e efetivar normas para o descarte de resíduos eletroeletrônicos de uso doméstico. Apesar de recente, o decreto já se encontra na segunda fase de atuação, consistindo na capacitação de prestadores de serviços para o recolhimento dos eletrônicos descartados e atuação nos pontos de recebimento. Nesta fase também é divulgada para a população as informações a respeito do funcionamento dos pontos. É provável que haja uma falha, seja na divulgação do serviço para a comunidade, ou na instituição dos pontos, já que o presente trabalho mostrou taxas expressivas de desconhecimento a respeito das opções de descarte para seus resíduos eletrônicos.

Entretanto, a popularização deste conceito no Brasil é possível, especialmente quando há um benefício econômico atrelado à reciclagem. Um exemplo bem-sucedido da prática de logística reversa presente no país são as garrafas retornáveis de refrigerantes e cervejas que se popularizaram no território nacional durante o começo da década de 1990. Desde então, elas têm se tornado sinônimo da otimização do fluxo de materiais utilizados em embalagens (OLIVEIRA, SANTANA e SILVA, 2009).

Com o marketing correto, é possível que as empresas consigam fazer com que clientes optem por se desfazerem de eletrônicos antigos em prol do meio-ambiente, principalmente os jovens adultos que, em sua maioria, se preocupam com o futuro do planeta (TWENGE, CAMPBELL e FREEMAN, 2012). Ademais, estudos mostram que o gênero impacta diretamente na propensão à reciclagem de resíduos sólidos (DANESHVARY *et al.*, 1998; JOHNSON *et al.*, 2004), assim como a idade (PEARSON, BOWKER e KENCORDELL, 2012). No entanto, a presente pesquisa foi respondida por

um número muito maior de mulheres, o que nos impossibilitou de fazer tal inferência. A idade, contudo, não foi um fator decisivo para prever a disposição ao descarte de eletrônicos inservíveis em locais apropriados. A grande maioria dos respondentes em todas as faixas etárias se mostrou dispostos a dar destinação correta aos seus resíduos eletroeletrônicos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resíduos eletroeletrônicos são objetos de preocupações já que seu descarte incorreto acarreta em consequências negativas, tanto para a saúde humana quanto para o meio ambiente. Com o levantamento foi possível inferir que grande parte das pessoas reconhece, ainda que pouco, esses efeitos nocivos. Mas, ainda assim, há um desencontro de informações, pois mesmo sendo obrigação das empresas recolherem esses resíduos pela logística reversa, nenhum entrevistado declarou que repensaria sua compra caso o fabricante não se preocupasse com isto.

Destaca-se que este tipo de levantamento é essencial para compreender o quanto a comunidade está consciente a respeito do destino de seus resíduos. O presente trabalho também serve de base para futuros estudos sobre quanto ainda precisa ser trabalhado em âmbitos sociais — principalmente na educação ambiental —, para que o descarte correto de resíduos eletroeletrônicos através da logística reversa seja realidade no Brasil.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. DECRETO Nº 10240, DE 12 DE FEVEREIRO DE 2020. **Implementação de sistema de logística reversa de produtos eletroeletrônicos e seus componentes de uso doméstico**, Brasília, DF, fev. 2020. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=389786>>. Acesso em: 30 abr. 2020.
- CHAI, Bingwen; WEI, Qiang; SHE, Yingzhe; LU, Guining. DANG, Zhi; YIN, Hua. **Soil microplastic pollution in an e-waste dismantling zone of China**. Waste Management, volume 118, 2020, Pages 291-301, ISSN 0956-053X. doi.org/10.1016/j.wasman.2020.08.048.
- CHIOU, Cherng Ying; HUI, Chiu Chen; CHENG, Tao Yu; CHUN, Yuan Yeh. **Consideration Factors of Reverse Logistics Implementation - A Case Study of Taiwan's Electronics Industry**. Procedia - Social and Behavioral Sciences, v. 40, 2012, p. 375-381.



- DANESHVARY, Nasser, et al. **Solid-Waste Recycling Behavior and Support for Curbside Textile Recycling**. 1998. *Environment and Behavior*, vol. 30, no. 2, p. 144–161.
- FRANCO, Carla. Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (org.). **Relatório 2020**. Brasil: Morganti Publicidade, 2021. 148 p. Disponível em:
<http://www.abinee.org.br/programas/prog22.htm>. Acesso em: 10 maio 2021.
- GEYER, Roland; BLASS, Vered Doctori. **The economics of cell phone reuse and recycling**. 2009. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, vol. 47, p. 515-525.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GREVE, Curtis; DAVIS, Jerry. **Recovering Lost Profits by Improving Reverse Logistics**. Commissioned by UPS, 2012. Disponível em:
<https://www.ups.com/media/en/Reverse_Logistics_wp.pdf> Acesso em 28 abr 2021.
- FORTI, Vanessa; BALDÉ, Cornelis Peter; KUEHR, Ruediger. 2020. *The Global E-waste Monitor 2020: Quantities, flows, and the circular economy potencial*. Bonn/Geneva/Rotterdam. Available at: <http://ewastemonitor.info/>.
- JOHNSON, CY; BOWKER, JM; KENCORDELL, H. **Ethnic variation in environmental belief and behavior: An examination of the new ecological paradigm in a social psychological context**. 2004. *Environ Behavior*, vol. 36, p. 157–186.
- KACHAR, Vitória. **Inclusão Digital e Terceira Idade**. In: **Novas necessidades de Aprendizagem**. Barroso, Á.E.S. (Coordenação geral). São Paulo: Secretaria Estadual de Assistência e Desenvolvimento Social/ Fundação Padre Anchieta. 2009.
- KACHAR, Vitória. **Terceira Idade e Informática: aprender revelando potencialidades**. São Paulo: Cortez. 2003.
- LEITE, P. R. 2003. **‘Logística reversa’**, Pearson. São Paulo.
- OLIVEIRA, Aline Dória; SANTANA, Eline Moraes; SILVA, Simone de Cássia. **Logística Reversa das embalagens retornáveis: uma alternativa para a redução de custos para o desenvolvimento sustentável**. XXIX Econtro Nacional de Engenharia de Produção, 2009. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009_tn_sto_091_617_13036.pdf> Acesso em: 29 abr 2021.
- PEARSON, H.C.; DAWSON, L.N.; RADECKI BREITKOPF, C. **Recycling Attitudes and Behavior among a Clinic-Based Sample of Low-Income Hispanic Women in Southeast Texas**. 2012. *PLoS ONE* 7(4): e34469.
- R CORE TEAM (2021). **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>.
- TWENGE, Jean M; CAMPBELL, W Keith; FREEMAN, Elise C. **Generational differences in young adults' life goals, concern for others, and civic orientation**, 1966-2009. *J Pers Soc Psychol*. 2012 May;102(5):1045-62. doi: 10.1037/a0027408.
- WORLD ECONOMIC FORUM. **A New Circular Vision for Electronics Time for a Global Reboot**. World Economic Forum, janeiro 2019. Disponível em:
<http://www3.weforum.org/docs/WEF_A_New_Circular_Vision_for_Electronics.pdf> Acesso em: 28 abr 2021.
- ZENG, Xiang; HUO, Xia; XU, Xijin; LIU, Dongling; WU, Weidon. **E-waste lead exposure and children's health in China**. *Science of The Total Environment*, volume 734, 2020, 139286, ISSN 0048-9697. doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139286.