

FATORES DETERMINANTES PARA O COMPORTAMENTO DE RECICLAGEM DE RESÍDUOS ELETRÔNICOS: UMA ABORDAGEM COM BASE NA TEORIA DO COMPORTAMENTO PLANEJADO

LUCAS SILVA DE AMORIM

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ (UFC)

ÁURIO LÚCIO LEOCÁDIO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ (UFC)

RODRIGO LADEIRA

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA (UFBA)

JOSE CARLOS LAZARO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ (UFC)

LILIAN GABRIELA PONTES ROLIM

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS (UFAL)

Agradecimento à órgão de fomento:

Não houve órgão de fomento.

FATORES DETERMINANTES PARA O COMPORTAMENTO DE RECICLAGEM DE RESÍDUOS ELETRÔNICOS: UMA ABORDAGEM COM BASE NA TEORIA DO COMPORTAMENTO PLANEJADO

1 INTRODUÇÃO

Os resíduos eletrônicos tornaram-se uma questão ambiental global que atraiu a atenção de muitos países nos últimos anos. Economicamente, a reciclagem desses resíduos é uma mina de ouro que pode gerar uma grande variedade de valiosos e preciosos materiais, como paládio, cobre, ferro, ouro, alumínio, platina e prata. A maioria destes materiais são tecnicamente recicláveis e recuperáveis (ABOLMAGED, 2021). Dessa forma, gerenciar o volume crescente de resíduos eletrônicos de forma eficaz e eficiente, em termos de custo e impacto ambiental, é um desafio mundial. Embora alguns países tenham sistemas organizados para a coleta, segregação, reciclagem, descarte e monitoramento, outros países ainda buscam encontrar soluções que garantam a minimização dos impactos ambientais do tratamento e reciclagem desses resíduos (WATH, 2010).

Os resíduos eletrônicos podem ser definidos como qualquer coisa com um plugue, cabo elétrico ou bateria (incluindo equipamentos elétricos e eletrônicos) de smartphones, laptops e televisores LED que chegaram ao fim de sua vida útil e podem ser descartados para posteriormente serem reciclados (PACE, 2019). Conforme Wagner *et al.* (2022), os resíduos eletrônicos fazem parte de um dos fluxos de crescimento mais rápido de resíduos físicos no ambiente global atual e são uma ameaça ao desenvolvimento sustentável. Neste sentido, mais de 97 por cento de resíduos eletrônicos na América latina não são formalmente coletados ou enviados às instalações apropriadas para reciclagem. Infelizmente, a maior parte dos resíduos eletrônicos acabam em aterros sanitários (WAGNER *et al.*, 2022).

De acordo com Sobrinho *et al.* (2019), o consumidor final tem importante papel na fiscalização e na coleta seletiva domiciliar de resíduos eletrônicos, visto que o descarte em pontos de coleta específicos para este tipo de resíduo promoverá o reaproveitamento de metais base ou metais preciosos, além de outros materiais que podem ser reutilizados. Neste sentido, devido ao aumento da quantidade de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos, a compreensão dos principais fatores que influenciam a decisão dos consumidores individuais representa um ponto-chave para aumentar a quantidade de resíduos eletrônicos reciclados (DELCEA, *et al.* 2020).

Thomas e Sharp (2013) enfatizam que a questão dos motivos que levam as pessoas reciclarem ou não reciclarem, está há muito tempo fazendo parte da vida dos pesquisadores e profissionais que buscam entender e influenciar este e outros comportamentos pró-ambientais. Neste sentido, ressalta-se que, nos últimos anos, vários pesquisadores têm procurado identificar teorias que são de relevância para a compreensão de comportamentos pró-ambientais e, assim, projetar maneiras de aumentar o engajamento neste tipo de comportamento (DE SOUZA *et al.*, 2016; STRYDOM, 2018; KIANPOUR *et al.*, 2019).

Reconhecendo a pluralidade de influências na formação do comportamento de reciclagem de resíduos eletrônicos, é preciso fazer uma análise profunda sobre o tema utilizando lentes teóricas abrangentes como o proposto pela teoria do comportamento planejado (TCP). A Teoria do comportamento planejado foi desenvolvida por Azjen (1991). A TCP pode ser caracterizada por vários recursos que podem ajudar a explicar seu uso generalizado como um modelo para previsão e mudança de comportamento. Além disso, ao contrário de muitas outras teorias no campo social e ciências comportamentais, a TCP foca diretamente nos determinantes do comportamento. Neste sentido, a TCP postula que o comportamento dos indivíduos é

precedido pela intenção comportamental, e essa mesma intenção é precedida pelas atitudes, normas subjetivas e o controle comportamental percebido (AZJEN, 2020).

Após a contextualização realizada, ressalta-se que a presente pesquisa buscar responder a seguinte pergunta: quais são os fatores que influenciam o comportamento de reciclagem de resíduos eletrônicos? Para responder a tal pergunta, o presente trabalho tem como objetivo analisar os fatores que precedem o comportamento de reciclagem de resíduos eletrônicos. Além disso, para atender ao objetivo proposto, realizou-se uma pesquisa descritiva e explicativa com abordagem quantitativa. A amostra levantada foi de 305 respondentes. A técnica de análise de dados foi realizada através da modelagem por equações estruturais (MEE) com o auxílio dos softwares *Statistical Package For The Social Sciences* (SPSS) 22.0 e *Jeffreys's Amazing Statistics Program* (JASP) 0.17.2.1. Os principais resultados demonstram que as atitudes, normas subjetivas e o controle comportamental percebido possuem uma associação positiva e estatisticamente significativa com relação a intenção de reciclagem de resíduos eletrônicos. Ademais, foi constatado que a intenção de reciclagem influencia de forma positiva, e estatisticamente significativa, o comportamento de reciclagem de resíduos eletrônicos.

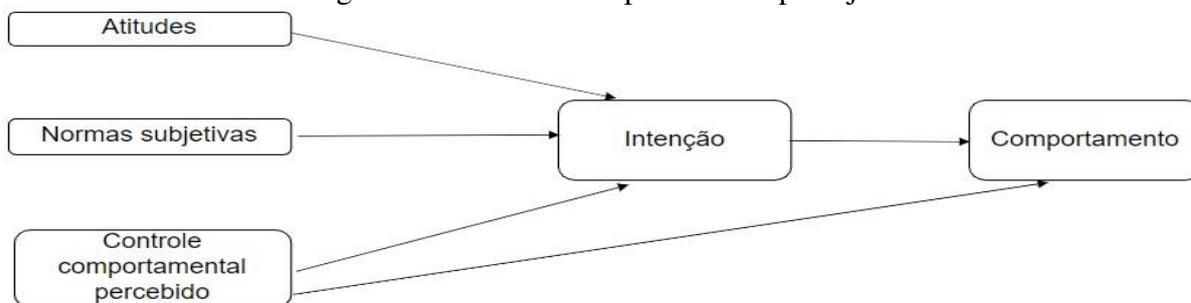
2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Teoria do comportamento planejado

Ao longo dos anos, para estudar o comportamento humano, várias perspectivas teóricas foram aplicadas para apurar quais são os fatores determinantes que antecedem comportamentos. Dessa forma, a Teoria do Comportamento Planejado (TCP) foi proposta inicialmente por Ajzen (1991). A TCP postula que a intenção de uma pessoa em executar (ou não executar) um comportamento é o determinante imediato mais importante dessa ação. Em outras palavras, a teoria do comportamento planejado (TCP) tem suas bases fixadas na suposição de que os indivíduos tendem a se comportar, de forma geral, de maneira sensata, levando em consideração as informações que estão à sua disposição e ponderando, de maneira implícita ou explícita, as implicações que suas ações causarão (AJZEN, 1991).

Segundo Hung, Chang e Yu (2006), a teoria do comportamento planejado apresenta-se como uma extensão da teoria da ação racional e tem sido utilizada em diversos estudos que possuíam como objetivo central a investigação da previsão de comportamentos a partir de variáveis atitudinais. Ainda de acordo com os autores, na teoria do comportamento planejado, as ações dos indivíduos são determinadas por suas intenções e percepções de controle, no sentido de que suas intenções são influenciadas por atitudes relativas ao comportamento, normas subjetivas e percepções de controle comportamental.

Figura 1 -Teoria do comportamento planejado



Fonte: Adaptado pelo autor (2023) a partir de Ajzen (1991).

Para algumas intenções, as considerações atitudinais são mais importantes do que as considerações normativas, enquanto que para outras intenções as considerações normativas

são predominantes (AZJEN, 2005). Em termos gerais, as atitudes em relação a um comportamento indicam a avaliação individual da ação sob estudo de negativo para positivo. A norma subjetiva corresponde ao grau de percepção individual da desejabilidade social que a pessoa deve realizar essa ação. Já o controle comportamental percebido inclui medidas de autoeficácia e controle percebido e indica quão bem um indivíduo sente que ele ou ela pode superar os obstáculos, ou aproveitar os facilitadores, ao realizar uma ação (ECHEGARAY; HANSSTEIN, 2017).

Ao longo dos anos, ficou comprovado através de estudos que há evidências substanciais de que as atitudes geralmente têm uma influência moderadamente positiva no comportamento pró-ambiental (ECHEGARAY; HANSSTEIN, 2017; AZJEN, 2020). Estas evidências, também, podem ser vistas nos trabalhos de Aboelmaged (2021) e Gkargkavouzi, Halkos e Matsiori (2019). De acordo com Aboelmaged (2021), a atitude possui um efeito positivo sobre a intenção de reciclagem de resíduos eletrônicos. Segundo o autor, esse efeito consolida o forte papel das atitudes em influenciar a intenção de realizar comportamentos pró-ambientais.

H1: As atitudes possuem uma influência positiva na intenção de reciclar resíduos eletrônicos.

Com relação as normas subjetivas, ela pode ser formada por dois tipos de crenças normativas: injuntiva e descritiva. Uma regra preliminar de crença injuntiva é a expectativa ou probabilidade subjetiva de que um determinado referente indivíduo ou grupo (por exemplo, amigos, família, cônjuge, colegas de trabalho ou supervisor) aprova ou desaprova a realização do comportamento considerado. Crenças normativas descritivas, por sua vez, são crenças relativas se o grupo de referência realiza o comportamento considerado. Ambos os tipos de crenças contribuem para a pressão social percebida para se envolver no comportamento ou nas normas subjetivas (AZJEN, 2020).

A correlação que as normas subjetivas afetam as intenções comportamentais e criam um comportamento real tem sido discutida em muitos estudos (ECHEGARAY; HANSSTEIN, 2017; BORTHAKUR; GOVIND, 2018; LI *et al.*, 2019; ABOLMAGED, 2021). Com base no estudo de Echegeray e Hansstein (2017), ao analisar os antecedentes do comportamento que podem influenciar no processo de reciclagem, constatou-se que as normas subjetivas apresentam uma relação positiva com a intenção de reciclar. Dessa forma, a segunda hipótese foi formulada:

H2: As normas subjetivas possuem uma influência positiva na intenção de reciclar resíduos eletrônicos.

O terceiro determinante da intenção é o controle comportamental percebido. enquanto o controle comportamental percebido é baseado em crenças de controle acessível. Essas crenças dizem respeito à presença de fatores que pode facilitar ou impedir o desempenho do comportamento. A crença de controle é definida como a probabilidade subjetiva de uma pessoa de que um determinado fator facilitador ou inibidor estará presente na situação de interesse. Cada crença de controle contribui para o controle comportamental percebido em interação com o poder percebido do fator para facilitar ou impedir o desempenho do comportamento almejado (AZJEN, 2020).

Os estudos de Yuriev *et al.*, (2020) ressaltam que quando o controle comportamental percebido é o antecedente comportamental de maior influência sobre os indivíduos, é preciso diminuir as barreiras que impedem a execução do comportamento

estudado para fazer com que os indivíduos se sintam mais capazes de realizar uma determinada ação. As pesquisas de Echegary e Hansstein (2017) e Li *et al.*, (2019) enfatizam que o controle comportamental percebido possui uma relação positiva com a intenção dos indivíduos em reciclar materiais. Diante do exposto, formulou-se a terceira hipótese do presente estudo:

H3: O controle comportamental percebido possui uma influência positiva na intenção de reciclar resíduos eletrônicos.

Um fator central na teoria do comportamento planejado é a intenção do indivíduo de realizar um determinado comportamento. As intenções são assumidas para capturar os fatores motivacionais que influenciam um comportamento, ou seja, são indicações de quão arduamente as pessoas estão dispostas a tentar, e de quanto esforço elas planejam exercer, a fim de realizar um determinado comportamento (AJZEN, 1991).

De acordo com Liu *et al.* (2021), a TCP postula que a intenção comportamental é considerada a preditora mais próxima do comportamento. Nessa mesma linha de pensamento, Soomro *et al.* (2022) enfatizam que, essencialmente, a TCP postula que quanto maiores as intenções comportamentais, maior a probabilidade de que um comportamento específico seja executado.

Mohammed, Thoo e Huam (2022) ressaltam que os indivíduos podem desenvolver uma maior intenção de reciclagem de resíduos eletrônicos se houver disponibilidade de tempo, se houve poucos custos envolvidos e se existir instalações de reciclagem nas proximidades. Portanto, tornar a reciclagem mais conveniente aumenta a probabilidade da intenção e do comportamento de reciclagem entre os consumidores.

Embora muitas pesquisas considerem a intenção comportamental como o maior preditor do comportamento em questão (STRYDOM, 2019; ALBOMAGED, 2021, SOOMRO *et al.*, 2022). Azjen (2020) afirma que os pesquisadores só podem ser capazes de justificar o uso da intenção como principal antecedente para o comportamento se houver evidências independentes para um forte correlação intenção-comportamento na população em questão. Assim, de acordo com a teoria do comportamento planejado, o desempenho de um comportamento é uma função conjunta de intenções e controle comportamental percebido. Por chegar em uma previsão precisa, várias condições devem ser atendidas. Primeiro, as medidas de intenção e de controle comportamental percebido devem corresponder ou ser compatível com comportamento que deve ser previsto. Dessa forma, intenções e percepções de controle devem ser avaliadas em relação ao comportamento particular de interesse, e o contexto especificado deve ser o mesmo que o comportamento deve ocorrer (AZJEN, 1991; AZJEN 2020). A partir das informações discutidas, formulou-se as seguintes hipóteses:

H4: O controle comportamental percebido possui uma influência positiva no comportamento de reciclagem de resíduos eletrônicos.

H5: A intenção possui uma influência positiva no comportamento de reciclagem de resíduos eletrônicos.

2.2 Resíduos eletrônicos

De acordo com Awasthi *et al.* (2018), os resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (REEE) são considerados como um dos resíduos que mais crescem no mundo e estão se tornando uma questão emergente devido às consequências adversas sobre a natureza meio ambiente e a saúde humana. Neste sentido, cada tipo de resíduo eletrônico tem um tamanho específico, componentes e materiais valiosos que afetam a maneira de como devem

ser formalmente coletados, tratados, reciclados ou eliminados de forma ambientalmente correta (WAGNER et al., 2022).

Os resíduos eletrônicos fazem parte de um dos fluxos de crescimento mais rápido de resíduos físicos no ambiente global atual e são uma ameaça ao desenvolvimento sustentável. Dessa forma, mais de 97 por cento de resíduos eletrônicos na América latina não são formalmente coletados ou enviados às instalações apropriadas para reciclagem (WAGNER et al., 2022).

De acordo com o mais recente relatório do *the global e-waste monitor* (GEM), em 2019, o mundo gerou 53,6 milhões de toneladas métricas (MT) de resíduos eletrônicos, e apenas 17,4% disso foram oficialmente documentados como devidamente recolhidos e reciclados. A quantidade produzida de resíduos eletrônicos cresceu em 1,8 MT desde 2014, mas a geração total aumentou 9,2 MT. Esses números indicam que, mundialmente, as atividades de reciclagem não estão acompanhando o crescimento global dos resíduos eletrônicos (FORTI et al., 2020). Esses dados apontam que de nada adianta uma infraestrutura adequada, o desenvolvimento de condições para reaproveitamento dos mencionados resíduos, se não houver uma mudança no comportamento dos usuários quando ocorrer a necessidade de descarte.

Forti et al. (2020) enfatizam que, em 2014, 44% da população mundial estava coberta por algum tipo de legislação, regulamento ou política nacional para gerenciamento de resíduos eletrônicos. Esse número aumentou para 71% em 2019. Um dos fatores que explicam esse grande aumento é que a alta taxa de cobertura é afetada pelo fato de que os países mais populosos, como China e Índia, dispõem de leis e diretrizes altamente eficazes. Ressalta-se, ainda, que tal cobertura populacional equivale a apenas 78 dos 193 países. Assim, menos da metade de todos os países do mundo estão atualmente cobertos por uma política, legislação ou regulamento para reciclagem de resíduos eletrônicos (FORTI et al., 2020).

3 MÉTODO DE PESQUISA

3.1 Caracterização da pesquisa

Quanto aos seus objetivos, a pesquisa classifica-se como explicativa e descritiva. Com relação à pesquisa explicativa, Alyrio (2009) afirma que este tipo de pesquisa estuda fatores que ocasionam a ocorrência de determinados fenômenos. A pesquisa descritiva visa, por sua vez, descrever as características de determinada população ou fenômeno ou estabelecer relações entre variáveis. Esta envolve o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados, quais sejam: o questionário e observação sistemática (PRODANOV; FREITAS, 2013). Quanto à sua abordagem, esta apresenta-se como quantitativa, dado que esse tipo de pesquisa possibilita um tratamento matemático e estatístico dos dados levantados (MARCONI; LAKATOS, 2003).

Quanto ao instrumento de coleta de dados, a pesquisa possui corte-transversal. De acordo com Freitas et al. (2000), na pesquisa de corte-transversal, a coleta dos dados ocorre em um só momento, em que se pretende descrever e analisar o estado de uma ou várias variáveis em um dado momento.

3.2 Local do estudo e coleta de dados

Dado que há uma carência de estudos sobre reciclagem de resíduos eletrônicos no Nordeste brasileiro, e uma maior acessibilidade por parte dos autores da pesquisa, o presente estudo foi aplicado na cidade de Maceió, capital do estado de Alagoas. Além disso, espera-se que pesquisas em centros menos populosos e demais capitais brasileiras também devem sejam desenvolvidas a partir desse trabalho.

Quanto a amostra, foi aplicado um questionário entre 01/05/2023 até 30/06/2023. A aplicação ocorreu de forma presencial e online (através da divulgação pelas redes sociais dos autores). A quantidade de sujeitos abordados para responder ao questionário foi definida através de uma regra geral em que a razão jamais deve ficar abaixo de 5 para 1, o que significa que deve haver pelo menos cinco observações para cada item do questionário aplicado (HAIR et al., 2009). No caso da presente pesquisa, baseada na quantidade de itens das escalas que foram utilizadas (20 itens), o número mínimo de sujeitos deve ser 100. Após o período de aplicação do questionário, o tamanho amostral levantado foi de 305 respostas válidas. Os critérios de inclusão na amostra foram: a disponibilidade do indivíduo em participar da pesquisa; ter pelo menos 18 anos; ser residente na cidade de Maceió/AL; e ter acesso à internet (no caso dos questionários aplicados online).

No que se diz respeito ao instrumento de coleta de dados, foram utilizadas as escalas propostas no estudo de Mohamad, Thoo e Huam (2022). Em sua pesquisa, os autores abordaram a TCP para estudar os determinantes das intenções e do comportamento do consumidor para a reciclagem de resíduos eletrônicos na Malásia. Todos os itens da escala foram medidos por meio de uma escala do tipo Likert de 1 a 7 pontos, com opções que variavam entre “concordo totalmente” (7) e “discordo totalmente” (1).

O questionário aplicado teve suas perguntas divididas em 5 (cinco) construtos. Enquanto o primeiro construto apresentava 6 (seis) afirmações relacionadas ao construto “Atitude”, segundo construto possui 3 (três) afirmações referentes ao construto “Norma Subjetiva”, o terceiro construto, por sua vez, apresenta afirmações relacionadas ao “Controle Comportamental Percebido”, o quarto construto possui afirmações associadas a “Intenção”, e o quinto construto representa informações sobre o “Comportamento”. As escalas traduzidas e adaptadas do estudo de Mohamad, Thoo e Huam (2022) estão apresentadas na tabela abaixo:

Tabela 1 – Questionário de pesquisa

#	Pergunta	1	2	3	4	5	6	7
ATI1	A reciclagem de resíduos eletrônicos é agradável							
ATI2	A reciclagem de resíduos eletrônicos é responsável							
ATI3	A reciclagem de resíduos eletrônicos é boa							
ATI4	A reciclagem de resíduos eletrônicos é benéfica							
ATI5	A reciclagem de resíduos eletrônicos é recompensadora							
ATI6	A reciclagem de resíduos eletrônicos é sensata							
NSJ1	Meus amigos esperam que eu recicle resíduos eletrônicos							
NSJ2	Meus colegas de trabalho ou colegas de estudo esperam que eu recicle resíduos eletrônicos							
NSJ3	A mídia me influencia a reciclar resíduos eletrônicos							
CCP1	Eu sei quais itens de resíduos eletrônicos podem ser reciclados							
CCP2	Tenho muitas oportunidades de reciclar resíduos eletrônicos							
CCP3	O governo fornece recursos satisfatórios para a reciclagem de resíduos eletrônicos							

CCP4	Eu sei onde levar meus resíduos eletrônicos para reciclagem																			
CCP5	Eu sei como reciclar meus resíduos eletrônicos																			
INT1	Pretendo reciclar resíduos eletrônicos regularmente																			
INT2	Pretendo descartar resíduos eletrônicos em uma estação de reciclagem próxima																			
INT3	Pretendo devolver os resíduos eletrônicos ao varejista ou ao fabricante																			
COM1	Eu doo resíduos eletrônicos																			
COM2	Eu revendo resíduos eletrônicos																			
COM3	Eu guardo resíduos eletrônicos																			

Fonte: Adaptado pelos autores (2023) com base em Mohamad, Thoo e Huam (2022).

Além das escalas elencadas no quadro acima, o questionário também continha algumas questões que buscavam identificar o perfil sociodemográfico dos respondentes, tais como: gênero, faixa etária, nível de escolaridade e renda familiar mensal.

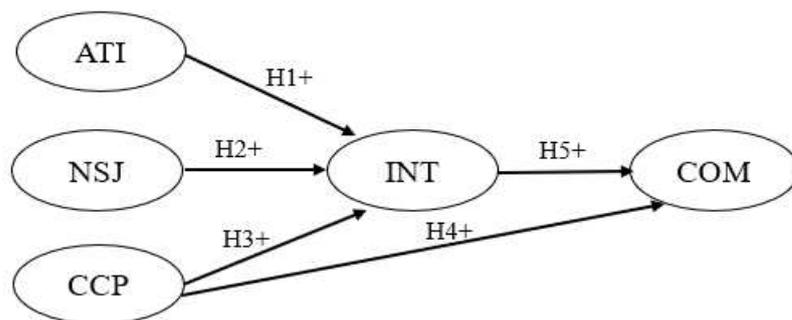
3.3 Análise estatística

Este estudo utilizou a modelagem de equações estruturais (MEE) para testar as hipóteses sugeridas. De acordo com Hair et al (2009), a MEE usa uma série de medidas que descrevem quão bem a teoria de um pesquisador explica a matriz de covariância observada entre variáveis medidas. A partir do modelo proposto, através da MEE, analisou-se se os construtos possuíam validação e confiabilidade. Para garantir a validade e confiabilidade dos dados, foram analisados os indicadores de consistência interna, validade convergente e validade discriminante. Para medir a consistência interna foi utilizado o Alfa de *Cronbach* através do *software* SPSS. Para medir a validade convergente foram utilizadas as variâncias médias extraídas (AVE). Por fim, para medir a validade discriminante foi extraída a raiz quadrada de cada AVE. Tais indicadores analisados podem ser vistos de forma detalhada na seção 4.3 desta pesquisa. Por fim, com o auxílio do *software* estatístico JASP foi identificado o modelo estrutural ideal, e as relações sugeridas entre os construtos foram testadas a partir do modelo proposto.

3.4 Modelo teórico do teste de hipóteses

Tendo em vista a revisão da literatura descrita, foi proposto um modelo teórico o qual segue representado na Figura 2. Este modelo é uma representação visual das relações hipotetizadas anteriormente na discussão da literatura.

Figura 2: Modelo teórico



Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

As relações entre os construtos foram analisadas através do modelo proposto acima, com o intuito de investigar a influência da teoria do comportamento planejado em relação aos antecedentes do comportamento de reciclagem de resíduos eletrônicos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Perfil dos respondentes

O perfil dos 305 respondentes é apresentado na tabela 2. A amostra revelou um percentual maior de respondentes do gênero feminino, com o total de 181 (59,3%) respostas, em contrapartida aos 123 (40,3%) do gênero masculino, tendo 42,3% dos sujeitos se concentrado na faixa etária de 25 a 34 anos. Quanto ao nível de escolaridade, 51,8% dos participantes possuem ensino médio completo, enquanto 35,7% correspondem aos participantes que possuem nível superior completo. Os respondentes de níveis de escolaridade mais elevados: Mestrado e pós-graduação e doutorado, compreendem 10,2% e 2%, consecutivamente, da amostra do estudo.

Por fim, a renda familiar com maior incidência (42,6%) na amostra foi a de respondentes com renda familiar acima de 1 e até 3 salários-mínimos (de R\$ 1.320,01 a R\$ 3.960,00), seguidos pelos 26,6% de participantes com renda familiar acima de 3 e até 6 salários-mínimos (de R\$ 3.960,01 a R\$ 7.920,00).

Tabela 2 - Perfil sociodemográfico dos respondentes

Variável	Resposta	Contagem	%
Gênero	Feminino	181	59,3%
	Masculino	123	40,3%
	Prefiro não informar	0	0%
Idade	De 18 a 24 anos	131	43%
	De 25 a 34 anos	129	42,3%
	De 35 a 44 anos	27	8,9%
	De 45 a 54 anos	13	4,3%
	Mais de 54 anos	5	1,6%
Nível escolaridade	Ensino Fundamental Completo	1	0,3%

	Ensino Médio Completo	158	51,8%
	Ensino superior completo	109	35,7%
	Mestrado ou pós-graduação completa	31	10,2%
	Doutorado completo	6	2%
Renda	Até 1 salário-mínimo (até R\$ 1.320,00)	35	11,5%
	Acima de 1 e até 3 salários-mínimos (de R\$ 1.320,01 a R\$ 3.960,00)	130	42,6%
	Acima de 3 e até 6 salários-mínimos (de R\$ 3.960,01 a R\$ 7.920,00)	81	26,6%
	Acima de 6 e até 9 salários-mínimos (de R\$ 7.920,01 a R\$ 11.880,00)	26	8,5%
	Mais de 9 salários-mínimos (mais de R\$ 11.880,00)	25	8,2%
	Prefiro não responder	8	2,6%

Fonte: Elaborado pelos autores (2023) com base nos dados da pesquisa (2023).

4.2 Análise Descritiva Dos Construtos

A Tabela 3 mostra o percentual de respostas para cada um dos itens pertencentes aos 5 construtos (atitude, normas subjetivas, controle comportamental percebido, intenção e comportamento) utilizados no questionário. Foi analisado inicialmente as médias das variáveis de cada construto. Ao observar a Tabela 3, pode-se verificar que as variáveis pertencentes à Atitude (ATI1, ATI2, ATI3, ATI4, ATI5 e ATI6) possuem, cada uma, médias superiores a 6, com destaque para a variável “ATI4” (A reciclagem de resíduos eletrônicos é benéfica) que possui média de 6,8. Com base nesses valores, pode-se observar que os indivíduos identificam como positiva a reciclagem dos resíduos eletrônicos.

Com relação ao construto das Normas Subjetivas, a variável “NJS3” (a mídia me influencia a reciclar resíduos eletrônicos) obteve a maior média (3,9), dentre todos os itens do construto abordado. Outro ponto a ser destacado é que a variável “NJS2” (meus colegas de trabalho ou colegas de estudo esperam que eu recicle resíduos eletrônicos) obteve a menor média (2,9) do construto de normas subjetivas. Com base nesses resultados, pode-se verificar que os respondentes acreditam que a mídia tem grande influência positiva com relação a reciclagem de resíduos eletrônicos.

Tabela 3 - Sumário e estatísticas descritivas das respostas

Variáveis	% DE RESPONDENTES							ESTATÍSTICAS	
	1	2	3	4	5	6	7	MÉDIA	Desvio Padrão
ATI1	2%	1%	2,6%	6,2%	7,9%	11,8%	68,5%	6,3	1,4
ATI2	1,3%	1,3%	1,6%	2,6 %	4,6%	10,2%	78,4%	6,5	1,2
ATI3	1,3%	1%	0,7%	3%	5,6%	13,4%	75,1%	6,5	1,1

ATI4	0,3%	0%	0,7%	0,3%	4,3%	8,9%	85,6%	6,8	0,7
ATI5	1,3%	1,6%	2,6%	6,9%	9,5%	12,5%	65,6%	6,2	1,3
ATI6	0,3%	1%	0,7%	3,9%	7,9%	11,8%	74,4%	6,5	1,0
NSJ1	27,2%	13,1%	10,2%	23,3%	10,5%	3%	12,8%	3,4	2,0
NSJ2	26,6%	13,8%	11,5%	21%	10,5%	4,3%	12,5%	2,9	1,8
NSJ3	32,5%	19,3%	12,5%	14,4%	11,8%	3,3%	6,2%	3,9	1,9
CCP1	14,8%	12,1%	17,4%	15,1%	16,7%	10,5%	13,4%	2,9	1,8
CCP2	29,8%	21,3%	14,1%	14,1%	11,1%	4,9%	4,6%	3,9	1,9
CCP3	47,2%	21,3%	15,1%	8,9%	3,9%	1%	2,6%	2,9	1,8
CCP4	50,5%	16,1%	9,2%	9,5%	4,6%	4,6%	5,6%	2,4	1,8
CCP5	43,9%	14,8%	12,1%	11,5%	8,2%	4,3%	5,2%	2,6	1,8
INT1	7,2%	6,2%	10,8%	23,6%	19%	10,8%	22,3%	4,6	1,8
INT2	7,9%	7,5%	10,5%	19%	16,4%	9,2%	29,5%	4,7	1,9
INT3	27,9%	13,8%	11,1%	17,4%	10,2%	5,2%	14,4%	3,4	2,1
COM1	43,6%	14,1%	7,9%	7,9%	10,8%	5,6%	10,2%	2,9	2,1
COM2	61%	9,8%	7,2%	5,6%	7,2%	3,3%	5,9%	2,2	1,9
COM3	30,8%	8,5%	9,8%	8,2%	13,8%	11,8%	17%	3,7	2,3

Fonte: Elaborado pelos autores com dados da pesquisa (2023).

Ainda conforme a Tabela 3, pode-se observar que a variável “CCP4” (eu sei onde levar meus resíduos eletrônicos para reciclagem) obteve a menor média (2,4) do construto “CCP”. Já a variável “CPP2” (tenho muitas oportunidades de reciclar resíduos eletrônicos) obteve a maior média (3,9). Dessa forma, pode-se inferir que, segundo os respondentes, apesar de terem oportunidades de reciclar seus resíduos eletrônicos, muitas vezes não sabem para onde levá-los para essa finalidade. As variáveis do construto da intenção (INT) obtiveram médias entre 3,4 e 4,7, tendo a variável “INT2” (pretendo descartar resíduos eletrônicos em uma estação de reciclagem próxima) a maior média (4,7) e a variável “INT3” (pretendo devolver os resíduos eletrônicos ao varejista ou ao fabricante) a menor média, com 3,4. Por fim, as variáveis do construto comportamento, “COM1” (eu doo resíduos eletrônicos), “COM2” (eu revendo resíduos eletrônicos) e “COM3” (eu guardo resíduos eletrônicos) tiveram médias 2,9, 2,2 e 3,7, respectivamente. Pode-se observar que apesar dos respondentes entenderem como benéfica a reciclagem de resíduos eletrônicos, o comportamento destes ainda é pequeno nesse sentido.

4.3 Resultados do Modelo de Medição

Primeiramente, antes de proceder com a MEE do modelo proposto, os dados obtidos foram testados quanto a sua distribuição, a fim de verificar se estes seguiam a distribuição da curva normal. Por meio da aplicação dos testes de Kolmogorv-Sminorv e Shapiro-Wilker de normalidade, verificou-se que todas as variáveis apresentaram valores menores que 0,05 para o

p-valor, indicando dessa forma que os dados não possuem distribuição normal. Neste sentido, para confirmar a validade das hipóteses propostas, prosseguiu-se com uma modelagem por equações estruturais (MEE). Por fim, ressalta-se que a MEE escolhida foi o *diagonal weighted least squares* (DWLS), que é considerado uma das técnicas mais adequadas para dados não normais em trabalhos com variáveis latentes (LI, 2016).

Para garantir a consistência interna do modelo ajustado, optou-se por calcular o alfa de Cronbach por meio do *software* SPSS. De acordo com Hair et al. (2009), a confiabilidade das escalas múltiplas é melhor medida pelo alfa de Cronbach. Ainda conforme Hair et al. (2009), o limite inferior para o alfa de Cronbach geralmente aceito é de 0,70 e valores entre 0,70 e 0,90 são considerados satisfatórios. Os resultados obtidos indicaram que o valor do alfa para todos os construtos excede o valor de 0,83, ou seja, ficou provada a consistência interna do modelo ajustado.

Além disso, a Tabela 4 mostra o valor das cargas fatoriais de cada item e das variâncias médias extraídas (AVE) dos construtos, que estão entre 0,57 e 0,75, excedendo o valor mínimo exigido de 0,50, proposto nos estudos de Fornell e Lacker (1981), o que demonstra boa validade convergente. Por fim, foi extraída a raiz quadrada de cada AVE para determinar a validade discriminante. De acordo com Fornell e Lacker (1981), os critérios para alcançar a validade discriminante são determinados pelo valor de cada AVE, ou seja, se excede ou não a correlação quadrada entre os construtos. Neste estudo, a validade discriminante foi considerada boa.

Tabela 4 - Variância média extraída (AVE)

Variáveis	Cargas fatoriais	AVE
ATI1	0,702	0,65
ATI2	0,913	
ATI3	0,93	
ATI4	0,828	
ATI5	0,691	
ATI6	0,73	
NSJ1	0,981	0,75
NSJ2	0,963	
NSJ3	0,591	
CCP1	0,638	0,61
CCP2	0,711	
CCP3	0,72	
CCP4	0,929	
CCP5	0,859	
INT1	0,848	0,63
INT2	0,817	
INT3	0,704	
COM1	0,84	0,57
COM2	0,682	
COM3	0,35	

Fonte: Elaborado pelos autores com dados da pesquisa (2023).

Dado que a avaliação necessária da confiabilidade e validade na medição do modelo podem ser considerados satisfatórios, pode-se, então, dar prosseguimento à identificação do modelo estrutural, o qual será apresentado na próxima seção.

4.3.1 Resultados do Modelo Estrutural e discussões

O primeiro passo na estimativa do modelo estrutural envolveu examinar os resultados de ajuste do modelo hipotético. Alguns índices de ajuste comuns relatados na modelagem por equações estruturais são projetados para identificar a qualidade de ajuste do modelo. Os critérios comuns para MEE foram previamente sugeridos e uma comparação entre os resultados obtidos nesta pesquisa e os valores recomendados pela literatura (HAIR et al., 2009) são apresentados na Tabela 5.

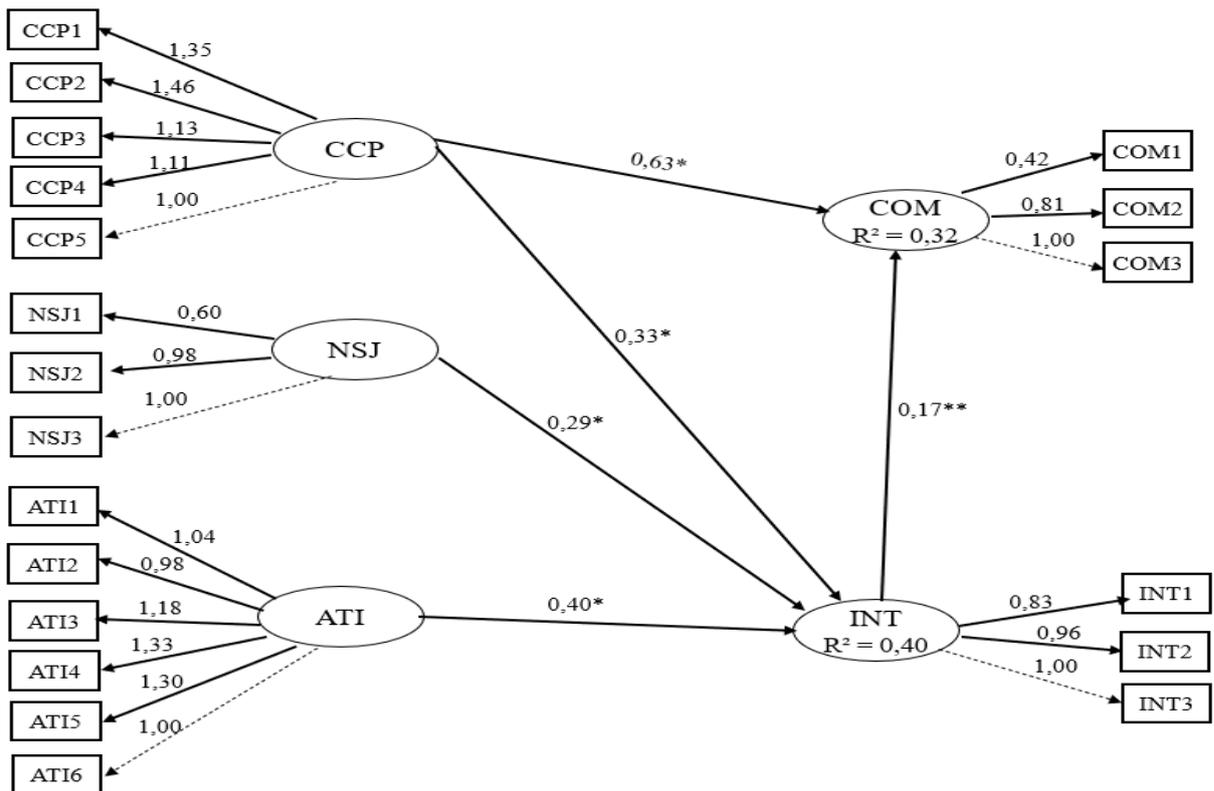
Tabela 5 - Resultados do modelo de ajuste

Índice de ajuste	Critério recomendado	Resultados neste estudo
TLI (Tucker Lewis Index)	> 0,9	0,993
GFI (Goodness of fit Index)	> 0,9	0,992
NFI (Bentler-Bonett Non-normed Fit Index)	> 0,9	0,989
CFI (Comparative Fit Index)	> 0,9	0,991
RFI (Bollen's Relative Fit Index)	>0,9	0,987
IFI (Bollen's Incremental Fit Index)	>0,9	0,994
RNI (Relative Noncentrality Index)	>0,9	0,994
RMSEA (Raiz do erro quadrático médio de aproximação)	< 0,06	0,053
Chi-square	-	352,507
Degrees of Freedom (DF)	-	162
Chi-square/DF	<5	2,17

Fonte: Elaborado pelos autores (2023) com base nos dados da pesquisa (2023).

Com relação ao valor do Chi-square, não há consenso na literatura sobre um ponto de corte. Porém, ressalta-se que a razão entre o *Chi-square* e *Degrees of freedom* (Chi-square/DF) deve ser menor que 5 (SCHUMACKER; LOMAX, 2004). No caso do presente modelo testado, a razão entre o *Chi-square* e os graus de liberdade foi considerada ideal, pois obteve-se um valor de 2,17.

Figura 3 – Modelo estrutural do comportamento de reciclagem de resíduos eletrônicos



Nota: ** = significante ($p < 0,05$); * = significante ($p < 0,01$).

Fonte: Elaborado pelos autores (2023) com base nos dados da pesquisa (2023).

Com base nas análises de resultados obtidos através do modelo de coeficiente de caminhos (Figura 3), a Tabela 6 ilustra os resultados dos testes de hipóteses formulados na pesquisa.

Tabela 6 - Resumo dos resultados da pesquisa

Hipóteses	Direção da hipótese	Variância	<i>P value</i>	Resultado
H1: Atitude → Intenção	+	0,40	<0,01	Hipótese confirmada
H2 Normas subjetivas → Intenção	+	0,29	<0,01	Hipótese confirmada
H3: Controle comportamental percebido → Intenção	+	0,33	<0,01	Hipótese confirmada
H4: Controle comportamental percebido → Comportamento	+	0,63	<0,01	Hipótese confirmada
H5 Intenção → Comportamento	+	0,17	<0,05	Hipótese confirmada

Fonte: Elaborado pelos autores (2023) com base nos dados da pesquisa (2023).

Com relação a H1, o presente estudo constatou que há uma relação significativa e positiva entre a atitude e a intenção das pessoas em reciclar resíduos eletrônicos. Tal relação também é corroborada nos estudos de Aboelmaged (2021). Ademais, pode-se inferir que os respondentes da amostra possuem uma atitude positiva com relação a reciclagem de resíduos eletrônicos. Por fim, ao suportar uma relação estatisticamente significativa entre a atitude e a intenção, este estudo corrobora com os achados de Li et al. (2019) ao constatar que a atitude é o mais popular fator que antecede a intenção dos indivíduos. É importante salientar ainda que ter uma atitude positiva em relação ao meio ambiente leva os indivíduos a acreditar que estão altamente confiantes de que têm a capacidade de desenvolver o comportamento pró-ambiental (GKARGKAVOUZI; HALKOS; MATSIORI, 2019).

Ainda com base nos resultados obtidos, pode-se inferir, também, que H2 e H3 foram estatisticamente suportadas. Dessa forma, observa-se que as normas subjetivas e o controle comportamental percebido são fatores determinantes que precedem a intenção dos indivíduos em relação a intenção comportamental de reciclagem de resíduos eletrônicos. Os resultados encontrados confirmam as evidências presentes nos estudos de Echegeray e Hansstein (2017), e Borthakur e Govind (2018) de que as normas subjetivas e o controle comportamental percebido precedem de forma positiva a intenção comportamental de reciclagem de resíduos. Neste sentido, pode-se inferir que a influência dos pares (colegas, amigos, parentes) e a percepção de dificuldades e/ou ausência de barreiras para reciclagem pode influenciar as intenções das pessoas em reciclar resíduos eletrônicos.

Com relação a H4 e H5, os resultados constataram que o controle comportamental percebido e a intenção comportamental precedem de maneira positiva e estatisticamente significativa o comportamento de reciclagem de resíduos eletrônicos. Ademais, as evidências sugerem que o controle comportamental percebido (H4) tem mais peso do que a intenção de reciclar (H5) na explicação do comportamento de reciclagem. Neste contexto, a importância do controle comportamental percebido como o construto com maior efeito no comportamento de reciclagem confirma que as pessoas devem se sentir no controle de sua capacidade de reciclar (STRYDOM, 2018).

Com base nos resultados demonstrados da Figura 3, Com a TCP explicando 32% da variância no comportamento de reciclagem de resíduos eletrônicos, os resultados desse estudo trazem evidências mais robustas quando comparado com os resultados obtidos nos estudos de Govind (2018) e Mohamad, Thoo e Huan (2022). Em Ambos os estudos, a TCP explicou menos de 28% da variância no comportamento de reciclagem. Por fim, de forma similar aos estudos de Echegeray e Hansstein (2017), Strydom (2018) e Aboelmaged (2021), com base na variância explicada (R^2) de 32% encontrada nesta pesquisa, os resultados deste estudo sugerem a existência de variáveis externas que podem influenciar diretamente o comportamento de reciclagem.

5 CONCLUSÕES

O presente estudo objetivou investigar os fatores que influenciam o comportamento de reciclagem de resíduos eletrônicos. Para tanto, foi realizado um levantamento teórico sobre a teoria do comportamento planejado e a temática de resíduos eletrônicos, seguido de uma análise de dados através da modelagem por equações estruturais. A presente pesquisa classificou-se como explicativa e descritiva e de abordagem quantitativa e os resultados do modelo estrutural indicaram que a atitude, normas subjetivas e controle comportamental percebido possuem relação positiva e siginificante com a intenção comportamental de reciclagem de resíduos eletrônicos. Dessa forma, H1, H2 e H3 foram estatisticamente suportadas. Além disso, os resultados sugerem que o controle comportamental percebido (H4) e a intenção

comportamental (H5) influenciam de forma positiva e estatisticamente significativa o comportamento de reciclagem. Neste sentido, todas as hipóteses levantadas foram estatisticamente confirmadas.

Com base nos resultados obtidos, foram alcançadas algumas contribuições acadêmicas. Primeiramente, foi possível aumentar a compreensão dos determinantes do comportamento de reciclagem de resíduos eletrônicos dos indivíduos da cidade de Maceió. Em segundo lugar, foi fornecido um suporte empírico para os efeitos da teoria do comportamento planejado no contexto de reciclagem de resíduos eletrônicos. Além disso, as contribuições práticas também podem ser observadas neste estudo, dado que esta pesquisa visou analisar o comportamento do consumidor em relação à reciclagem de resíduos eletrônicos, relacionando-o com questões ambientais, sociais e de sustentabilidade, fornecendo informação empírica sobre os fatores psicossociais que influenciam o comportamento do consumidor. Por fim, dentro da perspectiva gerencial, a presente pesquisa pode contribuir para que empresas do setor de reciclagem possam ampliar suas estratégias de gestão para que sejam criadas medidas de alinhamento entre os *stakeholders* para fazer o acompanhamento e melhorias nos métodos vigentes de descarte, coleta e reciclagem de resíduos eletrônicos.

Uma das limitações deste estudo está relacionada a exclusão de fatores externos (infraestrutura, marketing social e etc) como determinantes do comportamento de reciclagem de resíduos eletrônicos. Para trabalhos futuros, sugere-se acrescentar variáveis sociodemográficas e outros fatores externos, que por sua vez, influenciam no comportamento de reciclagem dos indivíduos.

REFERÊNCIAS

- ABOELMAGED, M. E-waste recycling behaviour: An integration of recycling habits into the theory of planned behaviour. **Journal of Cleaner Production**, v. 278, p. 124182, 2021.
- ALYRIO, R. D. **Métodos e técnicas de pesquisa em administração**. Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2009.
- AJZEN, I. The theory of planned behavior. **Organizational behavior and human decision processes**, v. 50, n. 2, p. 179-211, 1991.
- AJZEN, I. **Attitudes, personality and behaviour**. McGraw-hill education (UK), 2005.
- AJZEN, I. The theory of planned behavior: Frequently asked questions. **Human Behavior and Emerging Technologies**, v. 2, n. 4, p. 314-324, 2020.
- AWASTHI, A. K. et al. Modelling the correlations of e-waste quantity with economic increase. **Science of the Total Environment**, v. 613, p. 46-53, 2018.
- BORTHAKUR, A.; GOVIND, M. Public understandings of E-waste and its disposal in urban India: from a review towards a conceptual framework. **Journal of Cleaner Production**, v. 172, p. 1053-1066, 2018.
- DELCEA, C. et al. Determinants of individuals' E-waste recycling decision: A case study from Romania. **Sustainability**, v. 12, n. 7, p. 2753, 2020.
- DE SOUZA, R. G. *et al.* Sustainability assessment and prioritisation of e-waste management options in Brazil. **Waste management**, v. 57, p. 46-56, 2016.
- ECHEGARAY, F.; HANSSTEIN, F. V. Assessing the intention-behavior gap in electronic waste recycling: the case of Brazil. **Journal of Cleaner Production**, v. 142, p. 180-190, 2017.
- FORTI, V. *et al.* **The Global E-waste Monitor 2020**. United Nations University (UNU), International Telecommunication Union (ITU) & International Solid Waste Association (ISWA), Bonn/Geneva/Rotterdam, v. 120, 2020

FORNELL, C.; LARCKER, D. F. Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. **Journal of marketing research**, v. 18, n. 1, p. 39-50, 1981.

FREITAS, H. M. R. *et al.* O Método de Pesquisa Survey. **Revista de Administração – RAUSP**, São Paulo, v.35, n.3, p.105-112, 2000.

GKARGKAVOUZI, A.; HALKOS, G.; MATSIORI, S. Environmental behavior in a private-sphere context: Integrating theories of planned behavior and value belief norm, self-identity and habit. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 148, p. 145-156, 2019.

HAIR, J. F. *et al.* **Análise multivariada de dados**. 6ª ed., Porto Alegre, Bookman editora, 2009.

HUNG, S., CHANG, C., YU, T. Determinants of user acceptance of the e-Government services: The case of online tax filing and payment system. **Government information quarterly**, v. 23, n. 1, p. 97-122, 2006.

LI, C. The performance of ML, DWLS, and ULS estimation with robust corrections in structural equation models with ordinal variables. **Psychological methods**, v. 21, n. 3, p. 369, 2016.

LI, D. *et al.* What influences an individual's pro-environmental behavior? A literature review. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 146, p. 28-34, 2019.

LIU, Z. *et al.* Recycling as a planned behavior: the moderating role of perceived behavioral control. **Environment, Development and Sustainability**, v. 24, n. 9, p. 11011-11026, 2022.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MOHAMAD, N. S.; THOO, A. C.; HUAM, Hon Tat. The Determinants of Consumers' E-Waste Recycling Behavior through the Lens of Extended Theory of Planned Behavior. **Sustainability**, v. 14, n. 15, p. 9031, 2022.

PACE. A new circular vision for electronics: Time for a global reboot, 2019. **PACE**, 2019 Disponível em <
https://www3.weforum.org/docs/WEF_A_New_Circular_Vision_for_Electronics.pdf>.
 Acesso em: 10 de maio de 2023.

PRODANOV, C. C.; DE FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2 Ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SOBRINHO, C. I. F. *et al.* Resíduos especiais do lixo eletrônico: uma revisão sistemática da literatura. **Revista Interdisciplinar de Ciência Aplicada**, v. 4, n. 7, p. 3-5, 2019.

SOOMRO, Y. A. *et al.* What influences consumers to recycle solid waste? An application of the extended theory of planned behavior in the Kingdom of Saudi Arabia. **Sustainability**, v. 14, n. 2, p. 998, 2022.

SCHUMACKER, R. E.; LOMAX, R. G. **A beginner's guide to structural equation modeling**. psychology press, 2004.

STRYDOM, W. F. Applying the theory of planned behavior to recycling behavior in South Africa. **Recycling**, v. 3, n. 3, p. 43, 2018.

THOMAS, C.; SHARP, V. Understanding the normalisation of recycling behaviour and its implications for other pro-environmental behaviours: A review of social norms and recycling. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 79, p. 11-20, 2013.

Wagner *et al.* **Regional E-waste Monitor for Latin America: Results for the 13 countries participating in project UNIDO-GEF 5554**, Bonn (Germany). 2022.

WATH, S. B. *et al.* A roadmap for development of sustainable E-waste management system in India. **Science of the Total Environment**, v. 409, n. 1, p. 19-32, 2010.