

**DESCARTE RESPONSÁVEL DE SMARTPHONES: MODELAGEM E VALIDAÇÃO
EMPÍRICA COM ESTUDANTES DE ENSINO SUPERIOR**

GABRIELA FIGUEIREDO DIAS

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (UFPE)

ANATÁLIA SARAIVA MARTINS RAMOS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE (UFRN)

PETRUSKA DE ARAUJO MACHADO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE (UFCG)

FERNANDO ANTONIO DE MELO PEREIRA LHAMAS

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA (UFBA)

Agradecimento à orgão de fomento:

Capes

DESCARTE RESPONSÁVEL DE SMARTPHONES: MODELAGEM E VALIDAÇÃO EMPÍRICA COM ESTUDANTES DE ENSINO SUPERIOR

1. INTRODUÇÃO

A sociedade conta com uma elevada disponibilidade de produtos tecnológicos, que geram diversos benefícios como: agilidade nas comunicações; flexibilidade nos processos administrativos; oportunidades de inovação em áreas como saúde, educação, governo, entretenimento, comércio; e outros (Baldé et al., 2017). Ainda que a rápida disseminação das tecnologias gere diversos benefícios para a sociedade, uma das suas consequências negativas é o aumento do lixo eletrônico no planeta, o que representa um grande problema dado que esses aparelhos contêm altas quantidades de substâncias nocivas ao meio ambiente e a saúde humana (Ikhlayel, 2018).

O lixo eletrônico se refere a “todos os tipos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (EEE – *Electrical and Electronic Equipment*) e suas partes descartadas pelo proprietário sem a intenção de reutilização própria” (Step Initiative, 2014, p.4). O impacto negativo do lixo eletrônico no meio ambiente, tem início quando os resíduos são levados para aterros sanitários, e não recebem o tratamento correto, ou quando são encaminhados para centros de reciclagem que não possuem técnicas adequadas para a desmontagem dos aparelhos (Kiddee et al., 2013).

O relatório “*A New Circular Vision for Electronics*” aponta um aumento da quantidade lixo eletrônico no mundo, a cada ano, são produzidas cerca de 50 milhões de toneladas de lixo eletrônico no planeta e apenas 20% desse lixo é formalmente reciclado (UNEP et al., 2019). Uma das soluções para reduzir a quantidade do lixo eletrônico é a conscientização e engajamento dos consumidores, pois, na cadeia de suprimentos reversa, eles representam o primeiro elo, que pode iniciar o descarte responsável (Echegaray & Hansstein, 2017; Kumar, 2019). Dada a importância do consumidor na cadeia de suprimentos reversa, torna-se relevante entender os fatores que influenciam a intenção do consumidor em descartar de forma responsável seu lixo eletrônico.

A fim de identificar os fatores que influenciam a intenção do consumidor em relação ao descarte responsável do lixo eletrônico, foi realizada uma revisão sistemática da literatura seguindo as recomendações de Kitchenham & Charters (2007). Ao final da revisão foram selecionados a partir de bases científicas (*Scopus, Web of Science, Science Direct, Spell e Scielo*) 39 artigos sobre o tema. Os resultados da revisão sistemática auxiliaram na fundamentação teórica desse artigo. Os resultados da revisão mostraram que as teorias mais adotadas para investigar o descarte responsável de eletrônicos foram: Teoria do Comportamento Planejado (TPB) (Ajzen, 1991) e Teoria da Norma-Ativação (NAT) (Schwartz, 1977). Segundo Jackson (2005) e Klöckner (2013b) essas são as teorias mais proeminentes para investigar comportamentos pró-ambientais.

O modelo dessa pesquisa foi proposto considerando os construtos da TPB (atitude, normas sociais, e controle comportamental percebido) (Ajzen, 1991), e os construtos da NAT (consciência das consequências, atribuição de responsabilidade, e normas morais) (Klöckner & Ohms, 2009). Além dos construtos dessas teorias, emergiram da revisão sistemática outros fatores significantes: conveniência de reciclagem e informação sobre descarte responsável (Wang et al., 2018; Xu et al., 2014). Outro construto incluído no modelo foi a preocupação com a privacidade dos dados, que é apontada na literatura como uma potencial barreira ao descarte responsável de *smartphones* (Bai et al., 2018; Liu et al., 2019; Tan et al., 2018).

As pesquisas que apontaram a preocupação com a privacidade dos dados como uma potencial barreira a reciclagem, tiveram como foco da investigação do descarte de *smartphones* (Bai et al., 2018; Liu et al., 2019; Tan et al., 2018). O surgimento dessa barreira se deve ao atual papel dos *smartphones* na sociedade, que vai além da comunicação e passa a registrar e

armazenar informações privadas e financeiras (Bai *et al.*, 2018). Ademais, a rápida modernização dos celulares gerou o aumento do volume de aparelhos descartados (Liu *et al.*, 2019). A informação é confirmada pelo relatório da PACE que mostra que metade de todo o lixo eletrônico do mundo são dispositivos pessoais, como *smartphones*, *tablets*, *notebooks* e computadores (UNEP *et al.*, 2019). Considerando esse contexto, a presente pesquisa terá como foco o descarte de *smartphones*, e o seu objetivo é: investigar fatores que influenciam a intenção do consumidor no descarte responsável de *smartphones*.

Para atingir o objetivo, esse estudo propõe um modelo de pesquisa com a integração das teorias TPB e NAT, incluindo três construtos: conveniência de reciclagem, informação sobre descarte responsável, e a preocupação com a privacidade dos dados. O modelo de pesquisa foi testado empiricamente por meio de questionários aplicados com estudantes universitários brasileiros, e analisado por meio de Modelagem de Equações Estruturais (MEE). Face o exposto, o problema de pesquisa é: *quais são os fatores que influenciam a intenção do consumidor no descarte responsável de smartphones?*

Sob o ponto de vista teórico, pretende-se colaborar com o desenvolvimento de abordagens para investigar a intenção de descarte responsável de lixo eletrônico, com a integração da TPB e da NAT, considerando outros três construtos: conveniência de reciclagem, informação sobre descarte responsável, e preocupação com a privacidade dos dados. Sobre a relevância prática, o estudo pode contribuir no planejamento de ações de ao descarte responsável, auxiliar na criação de regulamentos mais eficazes sobre descarte de eletrônicos, e estimular a busca de opções adequadas para o descarte de eletrônicos.

2. FATORES INFLUENCIADORES DA INTENÇÃO DE DESCARTE RESPONSÁVEL DE LIXO ELETRÔNICO: HIPÓTESES E MODELO DE PESQUISA

Para compreender a intenção de descarte responsável do lixo eletrônico pelos consumidores, foi realizado por meio de uma revisão sistemática um mapeamento dos fatores mais investigados nos modelos de pesquisas sobre descarte responsável de eletrônicos. A Figura 1 apresenta os construtos que mais se repetiram nos estudos.

Fatores Influenciadores	Autores (ano)
Atitude	Liu <i>et al.</i> (2019); Kumar (2019); Wang <i>et al.</i> (2018); Borthakur e Govind (2018b); Echegaray e Hansstein (2017); Lizin <i>et al.</i> (2017); Nduneseokwu <i>et al.</i> (2017); Kumar (2017); Kochan <i>et al.</i> (2016); Wang <i>et al.</i> (2016); Dixit e Badgaiyan (2016); Xu <i>et al.</i> (2014)
Normas sociais	Liu <i>et al.</i> (2019); Kumar (2019); Wang <i>et al.</i> (2018); Borthakur e Govind (2018b); Echegaray e Hansstein (2017); Lizin <i>et al.</i> (2017); Nduneseokwu <i>et al.</i> (2017); Kumar (2017); Kochan <i>et al.</i> (2016); Dixit e Badgaiyan (2016); Xu <i>et al.</i> (2014)
Controle comportamental percebido	Liu <i>et al.</i> (2019); Kumar (2019); Wang <i>et al.</i> (2018); Borthakur e Govind (2018b); Echegaray e Hansstein (2017); Lizin <i>et al.</i> (2017); Nduneseokwu <i>et al.</i> (2017); Kumar (2017); Dixit e Badgaiyan (2016); Xu <i>et al.</i> (2014)
Normas morais	Wang <i>et al.</i> (2018); Lizin <i>et al.</i> (2017); Dixit e Badgaiyan (2016); Saphores <i>et al.</i> (2012)
Consciência das consequências	Kumar (2019); Wang <i>et al.</i> (2018); Lizin <i>et al.</i> (2017); Kochan <i>et al.</i> (2016)
Conveniência de reciclagem	Liu <i>et al.</i> (2019); Kumar (2019); Kochan <i>et al.</i> (2016); Wang <i>et al.</i> (2016); Xu <i>et al.</i> (2014)
Informação sobre descarte responsável	Wang <i>et al.</i> (2018); Nduneseokwu <i>et al.</i> (2017); Wang <i>et al.</i> (2016).

Figura 1. Fatores influenciadores do comportamento de descarte correto do lixo eletrônico.

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

De acordo com a Figura 1, os três fatores mais investigados (atitude, normas sociais e controle comportamental percebido) compõem a TPB (Ajzen, 1991). Também foram identificadas dois fatores (normas morais e consciência das consequências) da NAT (Schwartz, 1977). Também emergiram da literatura dois fatores não incluídos nas teorias: conveniência de reciclagem e informação sobre descarte responsável. A seguir são apresentados os fatores incluídos no modelo de pesquisa, bem como as hipóteses formuladas.

Atitude

A atitude se refere a avaliação positiva ou negativa de um indivíduo em realizar determinado tipo de comportamento (Ajzen, 1991). Foram identificados alguns estudos que apresentaram uma relação positiva entre atitude e intenção de descarte responsável (Kochan et al., 2016; Liu et al., 2019; Lizin et al., 2017; Nduneseokwu et al., 2017; Wang et al., 2016, 2018; Xu et al., 2014).

Embora a maioria dos artigos identificados apresentassem uma relação positiva entre atitude e descarte responsável do lixo eletrônico, Dixit & Badgaiyan (2016), não identificaram relação entre atitude e a devolução dos aparelhos obsoletos para a empresa de origem. Os autores atribuíram esse resultado, a não existência de recompensas financeiras oferecidas pelo produtor dos eletrônicos, e a falta de conhecimento dos consumidores sobre os programas de logística reversa. Com base nas pesquisas citadas foi formulada a seguinte hipótese: *H₁: A atitude influencia positivamente a intenção de descarte responsável de smartphones.*

Normas Sociais

As normas sociais se referem a percepção do indivíduo sobre a pressão social para adoção ou não adoção de um determinado tipo de comportamento (Ajzen, 1991). A influência das normas sociais sobre a intenção de descarte responsável foi confirmada em diversos estudos (Borthakur & Govind, 2018; Dixit & Badgaiyan, 2016; Echegaray & Hansstein, 2017; Kochan et al., 2016; Kumar, 2019; Lizin et al., 2017; Nduneseokwu et al., 2017; Wang et al., 2018; Xu et al., 2014).

Apenas dois estudos não confirmaram a relação entre as normas sociais e a intenção de descarte responsável do lixo eletrônico (Kumar, 2017; Liu, Hongtao, Zhang, Jing, & Xu, 2019). As justificativas para os resultados foram que o descarte correto é uma atividade individualista e pouco frequente, não influenciada por opiniões de outras pessoas (Kumar, 2017). Com base nas pesquisas citadas foi formulada a seguinte hipótese: *H₂: As normas sociais influenciam positivamente a intenção de descarte responsável de smartphones.*

Controle Comportamental Percebido

O controle comportamental percebido se refere a comportamentos sobre os quais as pessoas não têm poder de escolha, pois podem depender de fatores como indisponibilidade de recursos ou fontes (Ajzen, 1991). Alguns estudos apontaram uma relação positiva entre controle comportamental percebido e a intenção de descarte responsável (Dixit & Badgaiyan, 2016; Kumar et al., 2017; Kumar, 2019; Liu et al., 2019; Lizin et al., 2017; Wang et al., 2018; Xu et al., 2014), ou seja, apesar das possíveis restrições o indivíduo confia na sua habilidade de realizar o descarte responsável, superando obstáculos e aproveitando oportunidades.

Apenas dois estudos não indicaram uma relação entre controle comportamental percebido e a intenção de descarte responsável (Borthakur & Govind, 2018; Nduneseokwu et al., 2017). Borthakur e Govind (2018) justificaram esses resultados afirmando que a falta de informação e a indisponibilidade de infraestrutura restringem a intenção de descarte correto. Já Nduneseokwu et al. (2017) justificou o resultado, afirmando a existência de barreiras como: inexistência de sistemas formais de coleta, falta de incentivos econômicos, e falta de conhecimento sobre os benefícios ambientais do descarte responsável.

Echegaray e Hansstein (2017) realizaram uma pesquisa com consumidores brasileiros, e assumiram a hipótese que o controle comportamental percebido seria confirmado, no entanto seria um fator que apresentaria uma baixa influência na intenção. A hipótese foi confirmada, e

os autores justificaram o resultado afirmando que no Brasil a disponibilidade de serviços de coleta de resíduos eletrônicos é desigual, que não existe divulgação apropriada de informações sobre o assunto, e que infraestruturas de reciclagem são escassas. Com base nas pesquisas citadas foi formulada a seguinte hipótese: *H₃: O controle comportamental percebido influencia positivamente a intenção de descarte responsável de smartphones.*

Normas Morais, Consciência das Consequências e Atribuição da Responsabilidade

As normas morais se referem a sentimentos de forte obrigação moral em se envolver em um comportamento pró-social ou altruísta (Schwartz, 1977). A consciência das consequências se refere a compreensão de que as ações individuais afetam a natureza positivamente ou negativamente. A atribuição da responsabilidade descreve o sentimento de responsabilidade por consequências negativas quando não se age de forma apropriada (Klöckner, 2013; Klöckner & Ohms, 2009).

Alguns estudos indicaram relação positiva entre as normas morais e intenção de descarte responsável de eletrônicos (Dixit & Badgaiyan, 2016; Lizin *et al.*, 2017; Saphores, Ogunseitán, & Shapiro, 2012; Wang *et al.*, 2018). No estudo de Wang *et al.* (2018) foi encontrado que as normas morais são ativadas pela consciência das consequências e atribuição de responsabilidade, e influenciam positivamente na intenção de reciclagem.

A consciência das consequências foi investigada nas pesquisas de Kochan *et al.* (2016); Kumar (2019); Lizin *et al.* (2017) e Wang *et al.* (2018). Nas pesquisas de Kochan *et al.* (2016), Lizin *et al.* (2017), e Wang *et al.* (2018) a consciência das consequências influenciou positivamente a intenção de descarte correto de eletrônicos. Contudo, no estudo de Kumar (2019) o construto não apresentou relação com a intenção de reciclagem. Por fim, a atribuição da responsabilidade, embora não apareça na Figura 1 como um dos construtos mais citados nos estudos identificados no mapeamento, faz parte da NAT, e é apresentado nos estudos de Kumar (2019) e Wang *et al.* (2018) como um fator que influencia positivamente a intenção de descarte responsável do lixo eletrônico. Considerando as pesquisas apresentadas foram propostas as seguintes hipóteses: *H₄: As normas morais influenciam positivamente a intenção de descarte responsável de smartphones. H_{4a}: A consciência das consequências influencia positivamente as normas morais. H_{4b}: A atribuição da responsabilidade influencia positivamente as normas morais.*

Ao integrar a TPB e e NAT, estudos anteriores propuseram modificações nos modelos dado a influência significativamente positiva das variáveis consciência das consequências (Han, 2014; Rezaei *et al.*, 2019) e da atribuição da responsabilidade (Liu *et al.*, 2019) sobre a variável atitude, originalmente da TPB. Dessa forma, foram propostas as seguintes hipóteses: *H_{1a}: A consciência das consequências influencia positivamente a atitude. H_{1b}: A atribuição da responsabilidade influencia positivamente a atitude.*

Conveniência de reciclagem

A conveniência da reciclagem, apesar de não ser uma variável pré-estabelecida nas teorias, foi um dos fatores mais investigados como influenciador na intenção de descarte correto do lixo eletrônico (Kochan *et al.*, 2016; Kumar, 2019; Liu *et al.*, 2019; Wang *et al.*, 2016; Xu *et al.*, 2014). Segundo Tonglet Phillips e Read (2004), a conveniência de reciclagem refere-se ao atendimento das necessidades dos indivíduos em termos de espaço e localização. Os resultados dos estudos de Kochan *et al.* (2016) e Liu *et al.* (2019) afirmaram que a conveniência da reciclagem tem relação positiva com a intenção de descarte responsável. No estudo de Liu *et al.* (2019), a conveniência apresentou impacto significativo no controle comportamental percebido, influenciando indiretamente a intenção.

Em contraste com os estudos apresentados, as pesquisas de Kumar (2019); Wang *et al.*, (2016) e Xu *et al.* (2014) rejeitaram a hipótese de que a conveniência influenciaria na intenção de reciclagem do lixo eletrônico. Kumar (2019) sugeriu que esse resultado se deve a preferência dos consumidores pelo sistema de coleta informal que proporcionam benefícios como: coleta

em domicílio, pagamento de um valor melhor pelo aparelho ou realização de vendas pela Internet. Já Wang et al. (2016) justificam a rejeição da hipótese, afirmando que, na China, não há pontos de reciclagem regulares e os consumidores não têm informações sobre os pontos de reciclagem. Com base nas pesquisas citadas foi formulada a seguinte hipótese: *H₅: A conveniência da reciclagem influencia positivamente a intenção de descarte responsável de smartphones.*

Informação sobre descarte responsável

A informação sobre descarte responsável não era um construto pré-estabelecido em modelos teóricos anteriores, mas emergiu no mapeamento como uma das variáveis mais investigadas nos estudos sobre descarte correto (Nduneseokwu et al., 2017; Wang et al., 2016, 2018). A informação sobre descarte responsável refere-se à ideia de que o indivíduo, além da consciência ambiental, precisa ter acesso a informações sobre os canais corretos de descarte, como funcionam, a localização, o horário de funcionamento, e as formas de transporte do lixo eletrônico até lá (Wang et al., 2018).

O estudo de Nduneseokwu et al. (2017) aponta que a reciclagem de lixo eletrônico é fortemente influenciada pela obtenção de informações sobre as possibilidades de descarte responsável. Nos estudos de Wang et al. (2016, 2018), a informação de publicidade apareceu como uma variável que influencia indiretamente a intenção de descarte responsável. Considerando as pesquisas apresentadas, foi formulada a seguinte hipótese: *H₆: A informação sobre descarte responsável influencia positivamente a intenção de descarte responsável de smartphones.*

Preocupação com a privacidade dos dados

A preocupação com a privacidade dos dados não aparece como um dos fatores mais investigados nos modelos de pesquisa sobre descarte responsável do lixo eletrônico. Contudo, o presente estudo propõe a sua inclusão no modelo de pesquisa, uma vez que estudos apontaram a preocupação com a privacidade dos dados pessoais e financeiros como uma potencial barreira ao descarte correto de *smartphones* (Bai et al., 2018; Kochan et al., 2016; Kumar, 2017; Liu et al., 2019; Tan et al., 2018).

Segundo Kumar (2019), os consumidores estão cientes de que os dados pessoais e financeiros contidos em aparelhos obsoletos podem ser recuperados com a utilização de técnicas básicas de *hackers* e utilizados de forma imprópria. Liu et al. (2019) afirmam que o obstáculo mais apontado entre os participantes da pesquisa para descartar corretamente seus *smartphones* foi a preocupação com o vazamento de informações, visto que as funções dos *smartphones* estão cada vez mais avançadas e solicitam diversos dados pessoais. Considerando as pesquisas citadas acima foi formulada a seguinte hipótese: *H₇: A preocupação com a privacidade influencia negativamente a intenção de descarte responsável de smartphones.*

Intenção de descarte responsável de smartphones

A intenção refere-se à disposição das pessoas em exercer determinado tipo de comportamento, ou seja, quanto mais forte a intenção do indivíduo, maior será a probabilidade de realização do comportamento (Ajzen, 1991). Nessa pesquisa, a intenção de descarte responsável de *smartphones* será a variável dependente (endógena) do modelo da pesquisa.

Modelo de Pesquisa

A Figura 2 apresenta um modelo gráfico simplificado da pesquisa composto por variáveis endógenas (intenção de descarte responsável de *smartphones*, atitude e normas morais) e variáveis exógenas (atitude, normas sociais, controle comportamental percebido, consciência das consequências, atribuição de responsabilidade, normas morais, conveniência da reciclagem, informação sobre descarte responsável e preocupação com a privacidade dos dados).

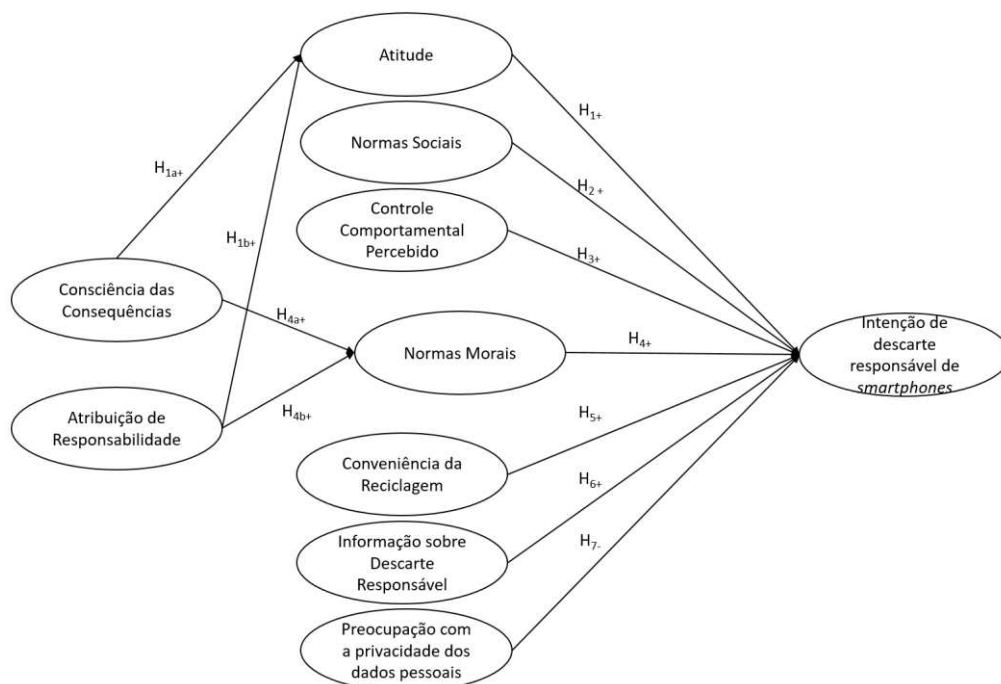


Figura 2. Modelo simplificado da pesquisa.

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa é descritiva com abordagem quantitativa. No que se refere ao tempo, esta pesquisa é classificada como transversal, a coleta de dados aconteceu em um tempo único (Creswell, 2010). Com base nos estudos mapeados (Figura 1) foi realizada a operacionalização das variáveis (Beaton et al., 2000; Hair Jr. et al., 2009). Inicialmente, foram identificados 175 potenciais itens, que foram selecionados considerando índices de confiabilidade e validade convergente (Hair Jr. et al., 2009; Marôco, 2010). Após a seleção dos itens, foram seguidas as recomendações de Beaton et al. (2000) para etapa de tradução e adaptação cultural, os itens foram submetidos a uma primeira tradução de inglês para português realizada por dois tradutores. Em seguida foi elaborado um questionário que passou por uma tradução reversa (português para inglês), realizada por um terceiro tradutor. Por fim, a tradução foi avaliada por duas pesquisadoras, para evitar possíveis discrepâncias de sentido (Beaton *et al.*, 2000).

Em seguida, o instrumento foi submetido às validações de conteúdo e de face por 12 pesquisadores. A etapa seguinte consistiu na realização do teste piloto com uma parte do público-alvo (Hair Jr. et al., 2009). O teste piloto foi realizado com 44 alunos matriculados em cursos de graduação. Após as análises do teste piloto, cinco itens apresentaram distribuição não normal, e foram modificados, com base em questionários validados anteriormente e nas sugestões dos respondentes. Por fim, o instrumento de pesquisa foi composto por 50 itens operacionalizados e seis perguntas sobre o perfil. A escala escolhida para o questionário foi de 11 pontos (0 a 10 pontos – 0 para menor concordância da assertiva; e 10 para maior concordância da assertiva). A escolha da escala, segue as recomendações de Marôco (2010, p.11) “alguns estudos de simulação têm demonstrado que os resultados obtidos são de confiança desde que o número de classes das variáveis ordinais seja elevado”.

A população dessa pesquisa são os consumidores de *smartphones* e a amostra é do tipo não probabilística por intencionalidade, composta por estudantes universitários brasileiros. O público-alvo foi escolhido por geralmente, ser composto, em sua maioria, por jovens (18 a 24 anos), que, segundo Kumar (2019), é o maior grupo consumidor de produtos eletrônicos e

mostra-se mais atualizado sobre as últimas tendências do setor. No que se refere ao cálculo da amostra, foram consideradas de dez a 15 observações por variável manifesta (Hair Jr. et al., 2009; Marôco, 2010). Considerando que o questionário inicial da pesquisa era composto por 50 itens, esta pesquisa deveria contar com 500 a 750 observações. A amostra final foi de 1.394 questionários válidos. Dessa forma, o tamanho da amostra ultrapassou o recomendado.

A coleta de dados foi realizada presencialmente e virtualmente. A coleta presencial ocorreu entre 03 e 13 de março de 2020, com alunos do Centro de Ciências Sociais Aplicadas de uma Instituição de Ensino Superior (IES) brasileira. A fim de ampliar a amostra para outros estados do Brasil, foram enviados *e-mails* para os coordenadores e chefes de departamento de outras IES brasileiras, solicitando o compartilhamento do *link* da pesquisa, o período de coleta dos questionários online foi de 03 de março a 02 de julho de 2020. Coordenadores e chefes de departamentos de 58 universidades se comprometeram em compartilhar o link da pesquisa.

Na aplicação do questionário, presencial e virtual, foram respeitados os princípios éticos necessários para realização da pesquisa. No início do questionário, foi adicionado um breve texto contendo o objetivo da pesquisa e assegurando a participação voluntária e anonimato dos participantes. Também foi garantido que os dados seriam guardados em local seguro e utilizados somente para fins acadêmicos (Creswell, 2010).

Após a coleta de dados, os dados foram tabulados e analisados com ajuda dos *softwares* SPSS® versão 26 (*Statistical Package for the Social Sciences*) e AMOS® versão 25 (*Analysis of Moment Structures*). Inicialmente, foi realizado o tratamento de dados e foram observados pressupostos estatísticos (Hair Jr. et al., 2009; Marôco, 2010). Dentre as técnicas para análise multivariada de dados, a presente pesquisa adotou a Modelagem de Equações Estruturais (MEE) que permite a análise de múltiplas relações de variáveis exógenas e endógenas (Hair Jr. et al., 2009). A análise foi realizada em três etapas: Análise Fatorial Exploratória (AFE) para refinamento do modelo de mensuração, em seguida, foram realizadas as duas etapas da MEE: o desenvolvimento e a avaliação do modelo de mensuração, por meio da Análise Fatorial confirmatória (AFC); e a especificação e avaliação do modelo estrutural por meio da MEE (Hair Jr. et al., 2009).

4. ANÁLISE DOS DADOS

4.1 TRATAMENTO DOS DADOS

Inicialmente, foram coletados 1.974 questionários (955 presencialmente e 1.019 virtualmente). Dentre esses, 315 respondentes não correspondiam ao perfil da amostra (não possuíam *smartphones* ou não estavam matriculados nos cursos de graduação pré-estabelecidos – Administração, Biblioteconomia, Ciências Contábeis, Ciências Econômicas, Direito, Serviço Social e Turismo). Após a primeira limpeza do banco de dados, obteve-se 1.659 respostas válidas, em seguida foram identificados e excluídos da amostra mais 106 questionários com *missing values* e 61 questionários que apresentaram respostas sem engajamento. Em seguida, para identificar *outliers*, foi utilizada a medida D^2 de Mahalanobis e foram excluídos 98 questionários com o nível de significância menores que 0,001 (Hair Jr. et al., 2009). Por fim, a amostra total contabilizou 1.394 questionários válidos, que está acima da amostra mínima para realização da pesquisa calculada pelo parâmetro de variável manifesta.

4.2 PERFIL DOS RESPONDENTES

O perfil dos respondentes desta pesquisa foi delineado a partir do gênero, idade, última formação completa, renda familiar, curso e região da IES de origem. Dentre os 1.394 respondentes, 56,2% eram do gênero feminino e 43,8% do masculino. No que se refere à idade,

foi registrada a idade mínima de 18 anos e a maior de 70 anos; a maioria dos estudantes universitários tinha entre 18 a 25 (74,4%). Sobre a última formação concluída, a maioria dos alunos tinha concluído apenas o Ensino Médio (74,8%). Em relação à renda familiar, a maioria dos respondentes informaram ter uma renda de até dois salários-mínimos (36,9%).

Os respondentes estavam matriculados nos seguintes cursos: Administração (34,7%, n = 484), Ciências Contábeis (21%, n = 293), Direito (19,3%, n = 269), Economia (8,2%, n = 115), Turismo (7,2%, n = 101), Serviço Social (6,7%, n = 94) e Biblioteconomia (2,7%, n = 38). Sobre a localização, os estudantes estavam matriculados em IES nas regiões: Nordeste (64%, n = 892), Sudeste (20,8%, n = 290), Sul (10,9%, n = 152) e Centro-Oeste (4,3%, n = 60).

4.3 ANÁLISE DE PRESSUPOSTOS

Antes de iniciar a análise dos resultados por MEE, foram verificados os seguintes pressupostos: normalidade; linearidade; covariâncias amostrais não nulas e ausência de multicolinearidade. A normalidade foi avaliada considerando os valores de assimetria e curtose. Conforme Marôco (2010), não há um consenso na literatura sobre as recomendações relativas aos valores de assimetria e curtose para avaliar a normalidade, e sugere valores de $|sk| > 2-3$ e $|ku| > 7-10$ para indicar violações extremas da normalidade. Kline (2015) sugere que as variáveis com valores absolutos de assimetria univariada superiores a 3 e valores absolutos de curtose univariada e multivariada superiores a 10 indicam violações severas da normalidade.

Nesta pesquisa os valores de assimetria em absoluto são inferiores a 2,39 e os valores de curtose univariada foram inferiores a 6,33. Portanto, esses valores atendem as recomendações para assimetria e curtose univariada sugeridos por Kline (2015) e Marôco (2010). No entanto, ao analisar os valores da curtose multivariada os resultados indicaram valores de 479,259 com o C.R. de 124,071, o que sugere uma violação da normalidade multivariada. Segundo Byrne (2016), a curtose multivariada deve apresentar um valor menor do que 5 para atender o pressuposto da normalidade multivariada.

Uma vez que os dados não atenderam ao pressuposto da normalidade multivariada, para a fase de MEE, foram seguidas as recomendações de Marôco (2010) e optou-se pelo método da Máxima Verossimilhança (MLE) associado a técnica *bootstrap* (500 reamostragens) para a estimação dos parâmetros. De acordo Hair Jr. *et al.* (2009, p.566), a MLE “tem se mostrado bastante robusta diante de violações da suposição de normalidade”. A associação da MLE com a técnica *bootstrap* pode apresentar uma maior precisão da estimação dos parâmetros, dado que a “a distribuição amostral *bootstrapping* permite a comparação de valores paramétricos em amostras repetidas que foram retiradas (com reposição) da amostra original” (Byrne, 2016, p.368).

O segundo pressuposto analisado foi a linearidade do modelo. Para tanto, examinaram-se gráficos de dispersão entre as variáveis (Hair Jr. *et al.*, 2009) e não foram encontrados padrões não lineares nos dados. O terceiro pressuposto observado foi a covariância amostral não nula, foram examinadas as matrizes de correlações resultantes da AFE, não foram encontradas covariâncias nulas e o pressuposto foi atendido.

Para verificar a ausência de multicolinearidade, inicialmente, foi realizado um exame na matriz se havia correlação das variáveis independentes. Segundo Hair Jr. *et al.* (2009), a presença de correlações maiores que 0,90 indica colinearidade substancial. Não foram identificadas correlações acima 0,84. Também foram verificados os índices de VIF (Variance Inflation Factor), segundo Marôco (2010), há multicolinearidade entre as variáveis se o $VIF \geq 5$. Os índices de VIF nesta pesquisa oscilaram entre 1,000 e 2,492 e estão abaixo do limite recomendado.

4.4 ANÁLISE FATORIAL EXPLORATÓRIA (AFE)

Na segunda etapa da análise de dados, foi realizada a AFE. O método de estimação da matriz de correlação foi a Análise de Componentes Principais (ACP). Quanto ao método de rotação, foram testados o método de rotação ortogonal varimax e o método de rotação oblíqua. Os resultados reportados são os da ACP com rotação ortogonal varimax considerado “um método muito bem-sucedido como uma abordagem analítica para obtenção de uma rotação ortogonal de fatores” (Hair Jr. *et al.*, 2009, p.119).

Na AFE foi analisada a matriz fatorial considerando os seguintes índices: anti-imagem, comunalidade, carga fatorial e cross-loading. Os dez construtos do modelo eram formados por 50 variáveis; dessas 17 foram descartadas por não atenderem aos valores de referências dos índices citados. Na avaliação da AFE, também foram observados o KMO de 0,935 e o teste de Esfericidade de Bartlett de 0,000. Os dois índices estão de acordo com os valores de referência sugeridos por Hair Jr. *et al.* (2009) e evidenciam a adequação da amostra e a presença de correlações significativas entre as variáveis. Com relação à confiabilidade, foi analisado o Alpha de Cronbach, e todos os construtos apresentaram um valor maior que 0,7 para o índice.

4.5 MODELAGEM DE EQUAÇÕES ESTRUTURAIS

A modelagem de equações estruturais foi realizada em dois passos. Primeiramente, foi realizada a AFC para medir e avaliar o modelo de mensuração, e foram considerados os seguintes índices de ajustamento: χ^2/df , GFI, NFI, CFI, TLI, PCFI, PGFI, PNFI e RMSEA (Hair Jr. *et al.*, 2009; Marôco, 2010). Além dos índices de ajustamento, foram observadas as cargas fatoriais. Considerando que na primeira rodada não foram todos os índices de qualidade que apresentaram um ajustamento bom ou ótimo, foram realizadas cinco reespecificações do modelo de medida (Tabela 1). Para realizar as reespecificações, foram considerados os *Modification Indices* que estimam a redução da estatística χ^2 pela liberação de um caminho (Hair Jr. *et al.*, 2009; Marôco, 2010).

Após as reespecificações do modelo de medida, realizaram-se os testes de validade convergente e validade discriminante. Para a validade convergente, foram considerados a AVE ≥ 5 e CC ≥ 7 . Para a validade discriminante, considerou-se AVE maior que dois construtos com o quadrado da estimativa da correlação entre tais construtos (Byrne, 2016; Hair Jr. *et al.*, 2009). O construto Consciência das Consequências não apresentou validade convergente e discriminante (AVE = 0,409 e CC = 0,733), portanto, optou-se por excluir esse construto do modelo, dado que as medidas que não foram atendidas garantiam que os itens estariam efetivamente, captando o construto Consciência das Consequências.

Com a exclusão do construto Consciência das Consequências foi realizada uma nova reespecificação do modelo. Os índices de ajustamento apresentaram modificações, mas continuaram atendendo os valores de índices aceitáveis sugeridos por Hair Jr. *et al.* (2009) e Marôco (2010) (Tabela 1). Foram verificados novamente as cargas fatoriais que apresentaram valores entre 0,620 e 0,948, todas acima de 0,5 como recomendado por Hair Jr. *et al.* (2009) e Kline (2015).

Tabela 1. Índices de qualidade de ajustamento antes e depois das reespecificações.

Índices	Modelo Inicial	Modelo reespecificado	Valores de referência (Marôco, 2010)
χ^2/df	4,339	3,271]2;5] – ajustamento aceitável
GFI	0,916	0,948]0,9;0,95] – bom ajustamento
CFI	0,950	0,973	>0,95 – ajustamento muito bom
TLI	0,942	0,967	Valores próximos a 1 indicam um ajustamento muito bom
NFI	0,937	0,962	>0,9 – bom ajustamento
PCFI	0,810	0,794]0,6;0,8] – ajustamento razoável
PNFI	0,798	0,722]0,6;0,8] – ajustamento razoável
RMSEA	0,049	0,040	<0,05 – ajustamento muito bom

Fonte: Dados da pesquisa (2020).

Apesar do x^2/df ainda não ter atingido um bom ajustamento ($x^2/df < 2$), como sugere Marôco (2010), não foi possível realizar mais reespecificações no modelo. Cabe ressaltar que problemas relacionados a estatística x^2 já eram esperados, já que a medida é sensível ao tamanho da amostra (Byrne, 2016; Kline, 2015). Segundo Hair Jr. *et al.* (2009, p.569) “a medida que a amostra aumenta, o mesmo acontece com o x^2 ”. A informação é confirmada por Bagozzi & Yi (2012, p.28): “como o x^2 é sensível ao tamanho da amostra, torna-se difícil obter ajustes satisfatórios conforme o tamanho da amostra aumenta”. Apesar do x^2/df ser superior ao valor recomendado, os demais índices apresentaram valores dentro do que se julga adequado.

Foram realizados novos testes de validade e confiabilidade com os construtos que permaneceram no modelo de mensuração. No entanto, dos nove construtos que permaneceram no modelo de medida, três não apresentaram validade discriminante Atitude, Normas Morais e Intenção. O problema de limitações com a validade discriminante entre os construtos da TPB é relatada por Ajzen (2020). No que se refere à validade discriminante entre Atitude e Normas Morais Klöckner (2013) também relatou limitações. Apesar da não validade discriminante, as variáveis permaneceram no modelo, visto que obtiveram bons resultados de validação na AFE, AVE e CC e são testadas como propõem as teorias originais. Os resultados das validades convergente e discriminante são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Validade convergente e validade discriminante.

Construtos	CR	AVE	ATT	NS	CCP	AR	NM	CI	INFO	SI	INT
ATT	0,884	0,719	0,719								
NS	0,772	0,532	0,159	0,532							
CCP	0,827	0,619	0,028	0,217	0,619						
AR	0,872	0,695	0,507	0,186	0,041	0,695					
NM	0,892	0,734	0,748	0,144	0,037	0,531	0,734				
CI	0,851	0,656	0,009	0,230	0,460	0,032	0,019	0,656			
INFO	0,906	0,762	0,017	0,195	0,503	0,043	0,031	0,501	0,762		
SI	0,924	0,709	0,006	0,015	0,001	0,016	0,007	0,001	0,001	0,710	
INT	0,913	0,778	0,846	0,148	0,056	0,511	0,739	0,018	0,034	0,012	0,778

Fonte: Dados da pesquisa (2020).

Após a realização da avaliação do modelo de medida, o passo seguinte é a avaliação do modelo estrutural. O modelo estrutural proposto foi avaliado pelo método de máxima verossimilhança (MLE) associada a técnica *bootstrap* (500 reamostragens). Os índices de ajuste do modelo demonstraram-se satisfatórios com ajuda de correlações sugeridas pelos *Modifications Indices*. Após as reespecificações, foram calculados os índices de ajuste do modelo (Tabela 3).

Tabela 3. Índices de qualidade de ajustamento do modelo estrutural.

Índices	Modelo Estrutural	Valores de referência (Marôco, 2010)
x^2/df	3,553	[2;5] – ajustamento aceitável
GFI	0,940	[0,9;0,95] - bom ajustamento
CFI	0,968	>0,9 – bom ajustamento
TLI	0,963	>0,95 – ajustamento muito bom
NFI	0,957	Valores próximos a 1 indicam um ajustamento muito bom
PGFI	0,757	[0,6;0,8] – ajustamento razoável
PCFI	0,823	>0,8 – bom ajustamento
PNFI	0,825	>0,8 – bom ajustamento
RMSEA	0,043	<0,05 - ajustamento muito bom

Fonte: Dados da pesquisa (2020)

Os índices adotados para medir o ajuste do modelo indicaram um ajustamento satisfatório, apesar do $x^2/d.f.$ ser de 3,533 ser um valor aceitável, mas não apresenta um

ajustamento ótimo, devido a sensibilidade da medida ao tamanho da amostra (Byrne, 2016; Hair Jr. *et al.*, 2009; Kline, 2015). Os demais índices de ajuste apresentaram valores que indicaram um ajustamento bom ou muito bom.

Após analisar os índices de ajustamento do modelo estrutural, foi verificado se as relações teóricas hipotetizadas foram ou não confirmadas. A investigação das hipóteses desta pesquisa realizou-se considerando a magnitude, direção e significância dos coeficientes padronizados estimados. As relações foram consideradas significantes quando o p-valor apresentou valor inferior ao nível de significância de 0,05 (Byrne, 2016). A Tabela 4 apresenta as hipóteses da pesquisa, os coeficientes estimados e p-valor.

Tabela 4. Hipóteses e estimativas do modelo estrutural.

Hipótese	Relação proposta	Estimativa padronizada	S.E.	C.R.	P-value
H ₁	INT<---ATT	0,711	0,058	11,844	***
H _{1b}	ATT<---AR	0,934	0,04	24,137	***
H ₂	INT<---NS	-0,028	0,017	-1,391	0,164
H ₃	INT<---CCP	0,129	0,024	4,321	***
H ₄	INT<---NM	0,245	0,066	4,506	***
H _{4b}	NM<---AR	0,938	0,033	23,935	***
H ₅	INT<---CI	-0,048	0,021	-1,843	0,065
H ₆	INT<---INFO	-0,011	0,017	-0,414	0,679
H ₇	INT<---SI	-0,037	0,009	-2,713	0,007

Modelo explicativo da intenção de descarte responsável de smartphones: R² = 0,88.

Modelo explicativo das normas morais: R² = 0,88.

Modelo explicativo da atitude: R² = 0,87.

Fonte: Dados da pesquisa (2020).

De acordo com a Tabela 4, o poder de explicação dos construtos que influenciam a Intenção de Descarte Responsável de *Smartphones* foi de 88%, sofrendo maior impacto dos construtos Atitude ($\beta = 0,71$), Normas Morais ($\beta = 0,24$) e Controle Comportamental Percebido ($\beta = 0,13$). A Atitude e Normas Morais também são variáveis endógenas e sofreram impacto positivo da Atribuição de Responsabilidade. A Atitude apresentou um poder de explicação de 87% e as Normas Morais obteve 88% de poder de explicação.

A H₁ – “a atitude influencia positivamente a intenção de descarte responsável de *smartphones*” – confirmou-se e foi o construto que demonstrou maior impacto ($\beta = 0,71$) sobre a intenção de descarte responsável. Esse resultado indica que a avaliação positiva dos estudantes universitários influencia na intenção de descarte responsável de *smartphones*. O resultado está de acordo com os estudos anteriores que apontam a Atitude como a variável com maior impacto sobre a intenção de descarte responsável (Kumar, 2017; Liu *et al.*, 2019; Lizin *et al.*, 2017). Ademais, o resultado também corrobora o estudo de Echegaray & Hansstein (2017) que investigou o descarte responsável de lixo eletrônico por consumidores brasileiros e indicou a atitude como o construto que exerceu maior influência na intenção de descarte responsável de eletrônicos.

A H_{1b} – “a atribuição da responsabilidade influencia positivamente a atitude” ($\beta = 0,93$) também foi confirmada e o sentimento de responsabilidade influencia de forma positiva e direta a atitude sobre descarte responsável, gerando uma influência indireta na intenção de descarte. O resultado corrobora os resultados da pesquisa de Liu *et al.* (2019), que indicou a influência da atribuição da responsabilidade na atitude.

A H₂ – “as normas sociais influenciam positivamente a intenção de descarte responsável de *smartphones*” – não foi confirmada. Esse resultado indica que pressões sociais não

apresentaram impacto sobre a intenção dos estudantes no descarte responsável de *smartphones*. Esse resultado está de acordo com os estudos de Kumar (2017) e Liu *et al.* (2019), que justificaram esse resultado considerando a possibilidade do descarte responsável ser uma atividade pouco frequente e realizada de forma individual entre os participantes da amostra.

A H₃ – “o controle comportamental influencia positivamente a intenção de descarte responsável de lixo *smartphones*” – exerceu influência positiva na intenção de descarte responsável ($\beta = 0,13$). Apesar das possíveis restrições, os estudantes confiam na sua habilidade de realizar de descartar de forma responsável seus *smartphones*. O resultado está de acordo com os estudos de Dixit e Badgaiyan (2016), Kumar (2017, 2019), Liu *et al.* (2019), Lizin *et al.* (2017), Wang *et al.* (2018) e Xu *et al.* (2014), que também apontaram uma relação positiva entre controle comportamental percebido e a intenção de descarte responsável. O resultado também está de acordo com a pesquisa de Echegaray e Hansstein (2017) realizada no Brasil.

A H₄ – “as normas morais influenciam positivamente a intenção de descarte responsável de *smartphones*” – foi confirmada e teve um efeito positivo e direto sobre a intenção de descarte responsável ($\beta = 0,24$), ou seja, os estudantes possuem um sentimento de obrigação moral de descartar de forma responsável seus *smartphones*. Esse resultado corrobora os resultados das pesquisas de Dixit e Badgaiyan (2016), Lizin *et al.* (2017), Saphores *et al.* (2012) e Wang *et al.* (2018). A hipótese H_{4b} – “a atribuição da responsabilidade influencia positivamente as normas morais foi testada e o construto atribuição da responsabilidade apresentou uma forte influência positiva ($\beta = 0,94$) sobre as Normas Morais e uma influência indireta sobre a Intenção de descarte responsável. Esse resultado está de acordo com a pesquisa de Wang *et al.* (2018), que mostrou que a atribuição da responsabilidade influencia diretamente e positivamente nas normas morais.

A H₅ - “a conveniência da reciclagem influencia positivamente a intenção de descarte responsável de *smartphones*” não foi confirmada. Esse resultado é similar a três pesquisas que investigaram a variável, na China e na Índia, e rejeitaram a hipótese de que a conveniência influencia intenção de descarte responsável (Kumar, 2019; Wang et al., 2016; Xu et al., 2014). A justificativa apresentada pelos autores foi a ausência de pontos de coleta de lixo eletrônico, bem como a preferência por canais informais de descarte que pagam por eletrônicos obsoletos. Estudos anteriores realizados no Brasil já indicavam a falta de pontos de coleta acessíveis (Echegaray & Hansstein, 2017; Pereira et al., 2014).

A H₆ – “A informação sobre descarte responsável influencia positivamente a intenção de descarte responsável de *smartphones*” não foi confirmada. Esse resultado confirma os resultados da pesquisa de Echegaray e Hansstein (2017), que mostraram que não há divulgação adequada sobre os canais de reciclagem entre os consumidores brasileiros.

Por fim, a H₇ – “a preocupação com a privacidade influencia negativamente a intenção de descarte responsável de *smartphones*” – foi confirmada. No entanto, apresenta uma influência muito pequena sobre a intenção de descarte responsável ($\beta = -0,040$). Apesar dos estudos de Kumar (2019) e Liu *et al.* (2019) apontarem uma tendência de relutância dos consumidores em descartar de forma responsável os seus *smartphones*, nesse modelo de pesquisa, os estudantes brasileiros demonstraram uma baixa preocupação com a privacidade dos dados quando descartam seus *smartphones*. Sugere-se que a variável seja testada em outros lugares, a fim de verificar as possíveis influências de características culturais sobre a preocupação com a privacidade dos dados.

A Figura 3, a seguir, apresenta o modelo da pesquisa simplificado. As linhas tracejadas representam as hipóteses não confirmadas.

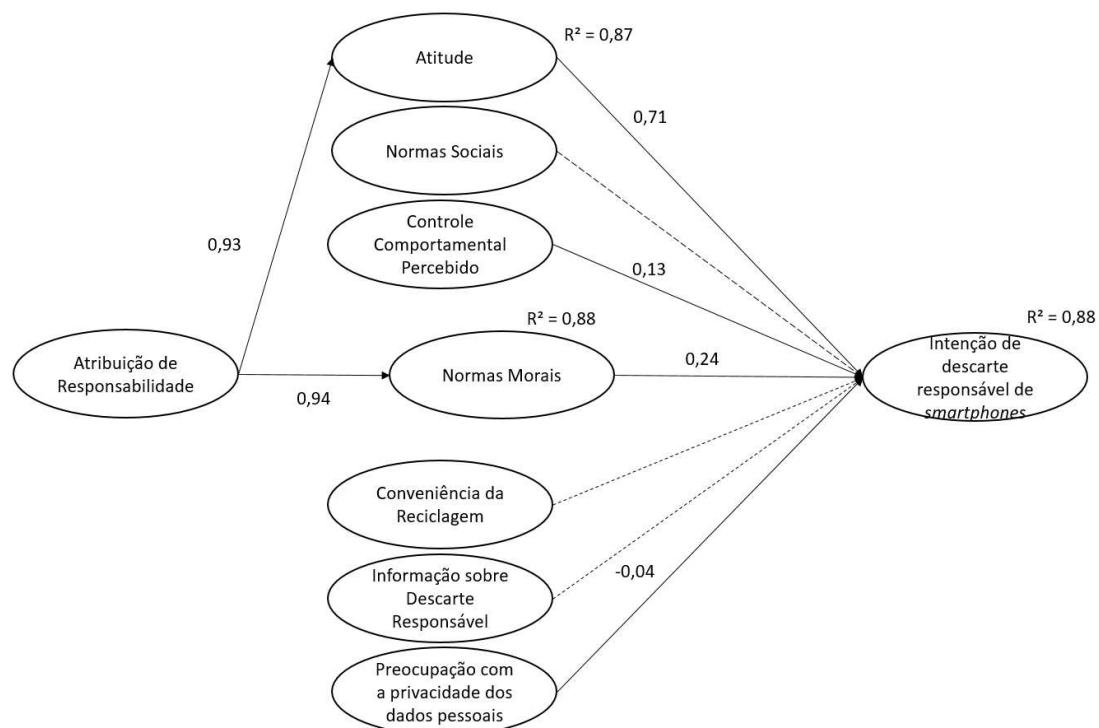


Figura 3. Modelo da pesquisa simplificado.

Fonte: Dados da pesquisa (2020).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como questão de pesquisa: “*quais fatores que influenciam a intenção do consumidor no descarte responsável de dispositivos móveis?*” As hipóteses sobre atitude e controle comportamental percebido foram confirmadas com um impacto positivo sobre a intenção de descarte. Todavia, a hipótese sobre normas sociais não foi confirmada. Esses resultados apontam que os estudantes da amostra avaliam positivamente o descarte responsável de *smartphones* e julgam ser capazes de realizar o descarte responsável, apesar da existência de possíveis restrições externas ou internas. No entanto, a opinião das pessoas do seu círculo social não exerceu influência sobre a intenção de descarte responsável de *smartphones*.

As hipóteses sobre Atribuição da Responsabilidade e Normas Morais foram confirmadas e apresentaram impactos positivos. A atribuição da responsabilidade foi considerada como antecedente da Atitude e das Normas Morais e exerceu um forte impacto positivo nas duas variáveis, e impactou indiretamente na intenção de descarte responsável de *smartphones*. As normas morais representam um forte sentimento de obrigação moral em se envolver em um comportamento altruísta e exerceu influência positiva sobre a intenção de descarte responsável de *smartphones*.

A hipótese sobre conveniência da infraestrutura não foi confirmada. É possível que esse resultado seja relacionado à falta de pontos de coleta de lixo eletrônico em locais de fácil acesso. O construto informação sobre descarte responsável também não exerceu influência sobre a intenção de descarte responsável, o resultado pode ser associado à falta ou à baixa divulgação de informações sobre como e onde descartar o lixo eletrônico.

Concluimos que os estudantes da amostra avaliaram positivamente e confiam nas suas habilidades para descartar de forma responsável seus *smartphones*. Eles também demonstraram responsabilidade e obrigação moral em realizar o descarte responsável. Contudo, enfrentam dificuldades no acesso à infraestrutura adequada para o descarte correto, e na falta de informações sobre onde e como descartar corretamente seus *smartphones*. A hipótese sobre preocupação com a privacidade dos dados foi confirmada, porém, exerce uma baixa influência

sobre a intenção de descarte responsável. O impacto negativo demonstra que o risco de ter suas informações acessadas pode ser uma barreira para a intenção do descarte responsável, contudo, neste estudo, não demonstrou uma forte influência. Sugere-se a realização de pesquisas futuras em outros locais, a fim de identificar se a preocupação com a privacidade dos dados no descarte de *smartphones* pode apresentar variações de acordo com a cultura local.

Em termos de contribuições teóricas, a presente pesquisa propõe a integração de duas teorias (TPB e NAT), considerando ainda a conveniência da infraestrutura e a informação sobre descarte responsável. Outra contribuição teórica é a investigação da preocupação com a privacidade dos dados, indicada em estudos internacionais como uma possível barreira ao descarte responsável que ainda não havia sido investigada no Brasil.

Sobre as contribuições práticas, o estudo apontou possíveis barreiras como a falta de infraestrutura e a escassez de informação sobre como e onde devem ser descartados os aparelhos obsoletos. Considerando esse resultado, sugere-se medidas de sensibilização sobre as consequências do descarte inadequado de lixo eletrônico, que podem ser realizadas por meio de campanhas informativas. Além de aumentar a conscientização sobre os impactos ambientais, essas poderiam informar como e onde descartar os aparelhos fora de uso. Os resultados também podem ser considerados na elaboração de ações para mitigação de barreiras (espaço e informação) enfrentadas no descarte responsável de *smartphones*. Além disso, a dificuldade em encontrar pontos de coleta para produtos eletrônicos obsoletos evidencia a necessidade de regulamentos mais eficazes sobre descarte correto de produtos eletrônicos.

A presente pesquisa apresenta como limitações a amostra composta apenas por estudantes de graduação dos cursos da área de Ciências Sociais Aplicadas de IES brasileiras. Dessa forma, os resultados encontrados não podem ser generalizados para qualquer tipo de população, dado que algumas variáveis podem apresentar resultados diferentes, dependendo do nível escolaridade ou diferenças culturais. Além disso, não foi possível obter uma distribuição proporcional da amostra entre os estados e regiões brasileiras, embora tenha ficado evidenciado que os resultados das médias das variáveis endógenas se mantiveram sem discrepância.

Por fim, sugere-se que pesquisas futuras adotem a integração do modelo TPB e NAT para investigar o descarte responsável de *smartphones* com outras amostras. Também se sugere a investigação da influência de outras variáveis como: obsolescência planejada e psicológica e recompensa monetária. Além de investigar a intenção dos estudantes, também é relevante compreender como os gestores das IES lidam com o descarte do lixo eletrônico e como os diversos atores da comunidade acadêmica exercem influência nesse processo.

REFERÊNCIAS

- Ajzen, I. (1991). The Theory of Planned Behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50, 179–211.
- Ajzen, I. (2020). The theory of planned behavior: Frequently asked questions. *Human Behavior and Emerging Technologies*, April, 1–11. <https://doi.org/10.1002/hbe2.195>
- Bagozzi, R. P., & Yi, Y. (2012). Specification, evaluation, and interpretation of structural equation models. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 40(1), 8–34. <https://doi.org/10.1007/s11747-011-0278-x>
- Bai, H., Wang, J., & Zeng, A. Z. (2018). Exploring Chinese consumers' attitude and behavior toward smartphone recycling. *Journal of Cleaner Production*, 188, 227–236. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.03.253>
- Baldé, C. P., Forti, V., Gray, V., Kuehr, R., & Stegmann, P. (2017). The global e-waste monitor 2017. In *United Nations University*. <https://doi.org/10.1016/j.proci.2014.05.148>
- Beaton, D. E., Bombardier, C., Guillemin, F., & Ferraz, M. B. F. (2000). Guidelines for the Process of Cross-Cultural Adaptation of Self-Report Measures. *SPINE*, 25(24), 3186–3191. <https://doi.org/10.1097/00007632-200012150-00014>

- Borthakur, A., & Govind, M. (2018). Public understandings of E-waste and its disposal in urban India: From a review towards a conceptual framework. *Journal of Cleaner Production*, *172*, 1053–1066. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.10.218>
- Byrne, B. M. (2016). *Structural Equation Modeling with AMOS: basic concepts, applications and programming* (3rd ed.). Taylor & Francis.
- Creswell, J. W. (2010). *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto* (3rd ed.). Artmed.
- Dixit, S., & Badgaiyan, A. J. (2016). Towards improved understanding of reverse logistics - Examining mediating role of return intention. *Resources, Conservation and Recycling*, *107*(2016), 115–128. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2015.11.021>
- Echegaray, F., & Hansstein, F. V. (2017). Assessing the intention-behavior gap in electronic waste recycling: the case of Brazil. *Journal of Cleaner Production*, *142*, 180–190. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.05.064>
- Hair Jr., J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2009). *Análise multivariada de dados* (6th ed.). Bookman.
- Han, H. (2014). The norm activation model and theory-broadening: Individuals' decision-making on environmentally-responsible convention attendance. *Journal of Environmental Psychology*, *40*(2014), 462–471. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2014.10.006>
- Ikhlayel, M. (2018). An integrated approach to establish e-waste management systems for developing countries. *Journal of Cleaner Production*, *170*, 119–130. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.09.137>
- Jackson, T. (2005). Motivating sustainable consumption: A review of evidence on consumer behaviour and behavioural change: A report to the sustainable development research network. In *Sustainable Development Research Network*. (Issue January). www.surrey.ac.uk/CES
- Kiddee, P., Naidu, R., & Wong, M. H. (2013). Electronic waste management approaches: An overview. *Waste Management*, *33*(5), 1237–1250. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2013.01.006>
- Kitchenham, B., & Charters, S. (2007). Guidelines for performing Systematic Literature reviews in Software Engineering Version 2.3. *Engineering*, *45*(4ve), 1051. <https://doi.org/10.1145/1134285.1134500>
- Kline, R. B. (2015). *Principles and practice of structural equation modeling* (4th ed.). The Guilford Press.
- Klößner, C. A. (2013). How Powerful are Moral Motivations in Environmental Protection? In K. Heinrichs, F. Oser, & T. Lovat (Eds.), *Handbook of Moral Motivation* (pp. 447–472). Sense Publishers. https://doi.org/10.1007/978-94-6209-275-4_25
- Klößner, C. A., & Ohms, S. (2009). The importance of personal norms for purchasing organic milk. *British Food Journal*, *111*(11), 1173–1187. <https://doi.org/10.1108/00070700911001013>
- Kochan, C. G., Pourreza, S., Tran, H., & Prybutok, V. R. (2016). Determinants and logistics of e-waste recycling. *International Journal of Logistics Management*, *27*(1), 52–70. <https://doi.org/10.1108/IJLM-02-2014-0021>
- Kumar, A. (2017). Extended TPB model to understand consumer “selling” behaviour: Implications for reverse supply chain design of mobile phones. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, *29*(4), 721–742. <https://doi.org/10.1108/APJML-09-2016-0159>
- Kumar, A. (2019). Exploring young adults' e-waste recycling behaviour using an extended theory of planned behaviour model: A cross-cultural study. *Resources, Conservation and Recycling*, *141*(October 2018), 378–389. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.10.013>
- Kumar, A., Holuszko, M., & Espinosa, D. C. R. (2017). E-waste: An overview on generation, collection, legislation and recycling practices. *Resources, Conservation and Recycling*,

- 122, 32–42. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.01.018>
- Liu, J., Bai, H., Zhang, Q. Q., Jing, Q., Xu, H. H., Hongtao, B., Zhang, Q. Q., Jing, Q., & Xu, H. H. (2019). Why are obsolete mobile phones difficult to recycle in China? *Resources, Conservation and Recycling*, *141*(July 2018), 200–210. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.10.030>
- Lizin, S., Van Dael, M., & Van Passel, S. (2017). Battery pack recycling: Behaviour change interventions derived from an integrative theory of planned behaviour study. *Resources, Conservation and Recycling*, *122*, 66–82. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.02.003>
- Marôco, J. (2010). *Análise de equações estruturais: fundamentos teóricos, software e aplicações*. Report Number.
- Nduneseokwu, C. K., Qu, Y., & Appolloni, A. (2017). Factors influencing consumers' intentions to participate in a formal e-waste collection system: A case study of Onitsha, Nigeria. *Sustainability (Switzerland)*, *9*(6), 1–17. <https://doi.org/10.3390/su9060881>
- Pereira, F. A. de M., Ferraz, S. B., & Massaini, S. A. (2014). Dimensões de Consciência dos Consumidores no Processo de Reciclagem do Lixo Eletrônico (E-WASTE) Consumer Awareness dimensions in the Electronic Waste Recycling Process (E- WASTE). *Revista Gestão & Tecnologia*, *14*(3), 177–202.
- Rezaei, R., Safa, L., Damalas, C. A., & Ganjkanloo, M. M. (2019). Drivers of farmers' intention to use integrated pest management: Integrating theory of planned behavior and norm activation model. *Journal of Environmental Management*, *236*(February), 328–339. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.01.097>
- Saphores, J.-D. M. J. D. M., Ogunseitán, O. A., & Shapiro, A. A. A. A. (2012). Willingness to engage in a pro-environmental behavior: An analysis of e-waste recycling based on a national survey of U.S. households. *Resources, Conservation and Recycling*, *60*, 49–63. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2011.12.003>
- Schwartz, S. H. (1977). Normative influences on altruism. *Advances in Experimental Social Psychology*, *10*(C), 221–279. [https://doi.org/10.1016/S0065-2601\(08\)60358-5](https://doi.org/10.1016/S0065-2601(08)60358-5)
- Step Initiative. (2014). One Global Definition of E-waste. *United Nations University*, *3576*(June). [http://www.step-initiative.org/files/step/_documents/StEP_WP_One Global Definition of E-waste_20140603_amended.pdf](http://www.step-initiative.org/files/step/_documents/StEP_WP_One%20Global%20Definition%20of%20E-waste_20140603_amended.pdf)
- Tan, Q., Duan, H., Liu, L., Yang, J., & Li, J. (2018). Rethinking residential consumers' behavior in discarding obsolete mobile phones in China. *Journal of Cleaner Production*, *195*, 1228–1236. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.05.244>
- Tonglet, M., Phillips, P. S., & Read, A. D. (2004). Using the Theory of Planned Behaviour to investigate the determinants of recycling behaviour: A case study from Brixworth, UK. *Resources, Conservation and Recycling*, *41*(3), 191–214. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2003.11.001>
- UNEP, PACE, ITU, ILO, UNIDO, UNU, Unitar, WBSCD, & WEF. (2019). *A New Circular Vision for Electronics Time for a Global Reboot*. January, 24. www.weforum.org
- Wang, Z., Guo, D., & Wang, X. (2016). Determinants of residents' e-waste recycling behaviour intentions: Evidence from China. *Journal of Cleaner Production*, *137*, 850–860. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.07.155>
- Wang, Z., Guo, D., Wang, X., Zhang, B., & Wang, B. (2018). How does information publicity influence residents' behaviour intentions around e-waste recycling? *Resources, Conservation and Recycling*, *133*(January), 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.01.014>
- Xu, F., Wang, X., Sun, X., & Abdullah, A. T. M. (2014). Influencing factors and moderating factors of consumers' intentions to participate in e-waste recycling. *11th International Conference on Service Systems and Service Management, ICSSSM 2014 - Proceeding*. <https://doi.org/10.1109/ICSSSM.2014.6874096>