



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO TECNOLÓGICO  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SISTEMAS  
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO ELÉTRICA

Júlia Schmitz

**Fatores determinantes para uso de armários inteligentes para entregas de  
última milha: uma análise qualitativa com consumidores do varejo de materiais  
de construção**

Florianópolis

2023

Júlia Schmitz

**Fatores determinantes para uso de armários inteligentes para entregas de última milha: uma análise qualitativa com consumidores do varejo de materiais de construção**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao curso de Engenharia de Produção Elétrica do Centro Tecnológico da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Elétrica com habilitação em Produção

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Marina Bouzon

Florianópolis

2023

Schmitz, Júlia

Fatores determinantes para uso de armários inteligentes para entregas de última milha: uma análise qualitativa com consumidores do varejo de materiais de construção /Júlia Schmitz ; orientadora, Marina Bouzon, 2023.

90 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Graduação em Engenharia de Produção Elétrica, Florianópolis, 2023.

Inclui referências.

1. Engenharia de Produção Elétrica. 2. Armários inteligentes. 3. Última milha. 4. Varejo de materiais de construção. I. Bouzon, Marina. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Engenharia de Produção Elétrica. III. Título.

Júlia Schmitz

**Fatores determinantes para uso de armários inteligentes para entregas de última milha: uma análise qualitativa com consumidores do varejo de materiais de construção**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do título de “Bacharel em Engenharia Elétrica com habilitação em Produção” e aprovado em sua forma final pelo Curso de Graduação em Engenharia de Produção Elétrica.

Florianópolis, 01 de dezembro de 2023.



Coordenação do Curso

**Banca examinadora**



Prof.<sup>a</sup> Marina Bouzon, Dra.

Orientadora



Prof . Guilherme Luz Tortorella, Dr.

Universidade Federal de Santa Catarina



Prof.Olga Regina Cardoso Dra.

Universidade Federal de Santa Catarina

Florianópolis, 2023.

Este trabalho é dedicado aos meus pais e à minha família,  
por sempre me apoiarem na busca dos meus sonhos.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus por tantas bênçãos e por sempre iluminar meu caminho.

Aos meus pais, por sempre me incentivarem a buscar meus sonhos, por todo apoio e por todo amor, carinho e compreensão. Sem eles nada disso seria possível.

Ao meu irmão, por deixar minha vida mais divertida e me ensinar todos os dias a ser uma pessoa melhor.

Ao Mickael, por ser o meu parceiro de vida e de jornada na graduação, você me dá forças diariamente e acredita em mim mais do que ninguém.

Aos meus avós, por rezar por mim e fazer de tudo para me ver feliz.

À minha família, de sangue e de vida, pela torcida e carinho durante a caminhada.

Aos meus amigos, pelo companheirismo e por todos os momentos compartilhados ao meu lado.

À minha orientadora, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Marina Bouzon, por toda paciência, ensinamentos, parceria durante esse processo e por ser uma grande inspiração no meio acadêmico.

Aos professores e funcionários do departamento, com um carinho especial Prof. Antonio Cezar Bornia e Profa. Mirna de Borba, por serem sempre muito atenciosos e presentes no meu processo de aprendizagem.

Ao PET Engenharia de Produção, por todas as experiências e por ser a minha família na universidade.

Aos meus colegas de trabalho, por todo auxílio na minha jornada profissional e por estarem comigo ao longo deste ano, muitas vezes sendo mais que colegas e, sim, amigos.

Por fim, a todos que estiveram comigo durante a minha graduação, eu sei a importância de cada pessoa na minha vida e vou levar para sempre dentro do meu coração.

A vida é feita de escolhas. Quando você dá um passo à frente,  
inevitavelmente alguma coisa fica para trás.

(Caio Fernando Abreu)

## RESUMO

Em um ambiente de desafios para o varejo de materiais de construção e aumento das vendas online, buscar soluções inovadoras para reduzir os custos e aumentar a satisfação dos clientes se torna necessário. Dentre as soluções inovadoras de logística de última milha, os armários inteligentes vêm recebendo destaque, entretanto, é necessário que os consumidores tenham a intenção de adotarem essa ideia para funcionar. Nesse contexto, o trabalho teve como objetivo principal a análise dos fatores determinantes para uso de armários inteligentes para entregas de última milha pela perspectiva dos consumidores do varejo de materiais de construção. Para a análise desses fatores, foi realizada uma revisão da literatura existente sobre o contexto do trabalho para definir os fatores a serem estudados. A partir da seleção dos fatores, foram coletadas respostas de consumidores do varejo de materiais de construção e, a partir do método de análise multicritério DEMATEL, foram observados os graus de importância relativa de cada um dos fatores, bem como a influência de causa ou de efeito entre os pares. Através dos resultados do método, conclui-se que o fator “valor percebido” foi considerado o mais importante na visão dos consumidores, sendo esse um fator de efeito influenciado diretamente pelos fatores de “conveniência”, “confiabilidade” e “vantagem comparativa” e que influencia diretamente o fator “intenção”. Os fatores “conveniência”, “confiabilidade” e “vantagem comparativa” devem ser prioritariamente analisados na tomada de decisão, por serem fatores de causa que exercem grande influência sobre os outros fatores, principalmente os fatores de efeito “intenção” e “valor percebido”. Já o fator “custos de transação” apresentou a menor importância entre os fatores de efeito, enquanto o fator “garantia de privacidade” apresentou o menor nível de importância em comparação com todos os outros fatores. Por fim, o trabalho apresenta comparações com outros estudos e implicações práticas e gerenciais visando a implantação dos armários inteligentes por parte do varejo de materiais de construção.

**Palavras-chave:** armários inteligentes; logística; última milha; fatores; varejo de materiais de construção.



## ABSTRACT

In a challenging environment for the retail of construction materials and increasing online sales, seeking innovative solutions to reduce costs and enhance customer satisfaction becomes necessary. Among innovative last-mile logistics solutions, smart lockers have gained prominence. However, it is essential for consumers to be willing to adopt this idea for it to work. In this context, the main objective of the study was to analyze the critical factors for the use of smart lockers for last-mile deliveries from the perspective of consumers in the construction materials retail sector. To analyze these factors, a literature review was conducted to define the factors to be studied. After selecting these factors, responses from consumers in the construction materials retail sector were collected. Using the multicriteria analysis method DEMATEL, the relative importance of each factor was observed, as well as the cause-and-effect relationships between pairs of factors. From the results of the method, it was concluded that the "perceived value" factor was considered the most important from the consumers' perspective. This factor is directly influenced by the "convenience," "reliability," and "comparative advantage" factors and directly influences the "intention" factor. The factors "convenience," "reliability," and "comparative advantage" should be prioritized in decision-making, as they are causal factors that significantly influence other factors, especially the effects "intention" and "perceived value." On the other hand, the "transaction costs" factor showed the least importance among the effect factors, and the "privacy assurance" factor had the lowest level of importance compared to all other factors. In conclusion, the study provides a discussion of results by contrasting the findings with previous research and practical managerial implications aiming for the implementation of smart lockers by construction materials retailers.

**Keywords:** smart lockers; last-mile; logistics; actors; construction materials retail.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Logística empresarial e atuações.....	24
Figura 2 – Atividades do ciclo básico da distribuição física.....	25
Figura 3 – Estrutura Logística de Última Milha.....	26
Figura 4 – Métodos de Entrega Forma Clássica X Ponto de Coleta.....	28
Figura 5 – Ilustração smart locker.....	31
Figura 6 – Principais tipos de varejista.....	42
Figura 7 – Iceberg da satisfação do cliente.....	44
Figura 8 – Classificação da Pesquisa.....	50
Figura 9 – Macro etapas do procedimento metodológico.....	51
Figura 10 – Diagrama de Causa e Efeito.....	61
Figura 11 – Dígrafo de relações.....	62

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Comparação entre os sistemas de entrega de última milha.....	30
Quadro 2 – Fatores para uso de armários inteligentes.....	34
Quadro 3 – Fatores no contexto do varejo francês.....	35
Quadro 4 – Fatores no contexto de clientes bancários de Bangladesh.....	36
Quadro 5 – Fatores no contexto de entrega de encomendas no varejo online.....	36
Quadro 6 – Fatores psicológicos.....	37
Quadro 7 – Fatores que influenciam na intenção em usar armários inteligentes.....	38
Quadro 8 – Fatores sobre o uso de armários inteligentes Tailândia.....	39
Quadro 9 – Fatores influenciadores para o uso de armários inteligentes.....	47
Quadro 10 – Escala tradicional de comparação DEMATEL.....	54
Quadro 11 – Resumo da importância relativa dos fatores.....	64
Quadro 12 – Atingimento dos objetivos da pesquisa.....	71

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resumo das informações e hábitos de consumo dos respondentes.....	57
Tabela 2 – Matriz de relação direta geral (A).....	59
Tabela 3 – Matriz de relação direta geral normalizada (X).....	59
Tabela 4 – Matriz de relações totais (T).....	59
Tabela 5 – Proeminência e Relação entre os fatores.....	60
Tabela 6 – Threshold de (T).....	61
Tabela 7 – Relações de influência destacadas na matriz (T).....	62

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABEPRO	Associação Brasileira de Engenharia de Produção
ANAMACO	Associação Nacional dos Comerciantes de Material de Construção
B2C	<i>Business to Consumer</i>
DEMATEL	<i>Decision Making Trial and Evaluation Laboratory</i>
IoT	<i>Internet of Things</i>
MCDM	<i>Multi-criteria Decision Making</i>
MADM	Tomada de Decisão Multiatributo
MODM	Tomada de Decisão Multiobjetivo
PCE	Pontos de Coleta e Entrega
SCM	<i>Supply Chain Management</i>
SSTs	Tecnologias de autoatendimento

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>16</b>
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO.....	16
1.2 OBJETIVOS.....	18
<b>1.2.1 Objetivo Geral.....</b>	<b>18</b>
<b>1.2.2 Objetivos específicos.....</b>	<b>18</b>
1.3 JUSTIFICATIVA.....	19
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	20
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>21</b>
2.1 CADEIA DE SUPRIMENTOS.....	21
<b>2.1.1 Logística.....</b>	<b>21</b>
<b>2.1.2 Logística de Distribuição.....</b>	<b>24</b>
<b>2.1.3 Logística de última milha.....</b>	<b>26</b>
<b>2.1.4 Pontos de Coleta.....</b>	<b>28</b>
<i>2.1.4.1 Armários Inteligentes.....</i>	<i>31</i>
2.2 FATORES NO USO DE ARMÁRIOS INTELIGENTES.....	33
2.3 VAREJO.....	40
<b>2.3.1 Varejo de Materiais de Construção.....</b>	<b>42</b>
2.4 COMPORTAMENTO DO CONSUMIDOR E TEORIAS.....	44
<b>2.4.1 Teoria da correspondência de recursos.....</b>	<b>45</b>
<b>2.4.2 Teoria do valor percebido.....</b>	<b>45</b>
<b>2.4.3 Teoria da economia dos custos de transação.....</b>	<b>46</b>
2.5 FATORES INFLUENCIADORES SOBRE USO DOS ARMÁRIOS INTELIGENTES NO BRASIL NO VAREJO DE CONSTRUÇÃO.....	46
<b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>49</b>
3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA.....	49
3.2 METODOLOGIA.....	50
<b>3.2.1 Etapa 1: Revisão Bibliográfica.....</b>	<b>51</b>
<b>3.2.2 Etapa 2: Identificação dos fatores determinantes.....</b>	<b>52</b>

<b>3.2.3 Etapa 3: Elaboração do questionário.....</b>	<b>52</b>
<b>3.2.4 Etapa 4: Envio do questionário aos clientes e potenciais clientes de varejo de materiais de construção e especialistas.....</b>	<b>52</b>
<b>3.2.5 Etapa 5: Aplicação do método DEMATEL e análise dos resultados.....</b>	<b>53</b>
<b>3.3 TOMADA DE DECISÃO MULTICRITÉRIO.....</b>	<b>53</b>
<b>3.3.1 Justificativa da escolha do método DEMATEL.....</b>	<b>53</b>
<b>3.3.2 Etapas do Método DEMATEL.....</b>	<b>54</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>57</b>
<b>4.1 DESCRITIVO DA AMOSTRA.....</b>	<b>57</b>
<b>4.2 APLICAÇÕES DAS ETAPAS DO MÉTODO DEMATEL.....</b>	<b>58</b>
<b>4.3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....</b>	<b>63</b>
<b>5 CONCLUSÕES.....</b>	<b>70</b>
<b>5.1 ATINGIMENTO DOS OBJETIVOS DA PESQUISA.....</b>	<b>71</b>
<b>5.2 LIMITAÇÕES E SUGESTÕES PARA FUTURAS PESQUISAS.....</b>	<b>72</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>75</b>
<b>APÊNDICE A – Formulário de Pesquisa.....</b>	<b>84</b>
<b>APÊNDICE B – Aplicação do método DEMATEL link para planilha no Google Sheets.....</b>	<b>90</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta a contextualização da presente pesquisa, em seguida são apresentados seus objetivos geral e específicos, além da justificativa de escolha desses objetivos. Por fim, é detalhada a estrutura do trabalho por capítulo.

### 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Um dos principais objetivos da logística é disponibilizar os produtos no local desejado no momento necessário para atender seus clientes (Bowersox; Closs, 2001). Com a diversificação dos canais de entrega e de formas de ofertar serviços por parte do varejo, os padrões de fluxo de carga estão em constante mudança nos centros urbanos (Viu-Roig; Alvarez-Palau, 2020). Além disso, a rapidez da evolução da internet e do *e-commerce* encorajou as empresas a melhorar suas formas de coleta e entrega de suas mercadorias (Yuen et al., 2019).

Por muito tempo, acreditou-se que o surgimento do *e-commerce* seria a ruína das lojas físicas (Novaes, 2007). Entretanto, as lojas físicas se mantêm importantes, uma vez que o *e-commerce* não é capaz de propiciar, por exemplo, a experiência do contato físico e visual com o produto (Hübner; Wollenburg; Holzapfel, 2016). Além disso, a popularização do *e-commerce* faz com que exista um aumento nas entregas dos fornecedores direto para os consumidores (B2C ou *Business to Consumer*), o que deixa a etapa de última milha (*last mile*) menos eficiente em alguns âmbitos como econômicos, sociais e ambientais (Gatta, 2019).

Van Duin et al. (2015) sustentam que a maior parte dos desafios encontrados na entrega B2C estão na etapa de última milha relacionado com a entrega do produto ao cliente final. Isso faz com que a etapa de última milha chame atenção e gere preocupações já que os custos de transporte e poluição são altos, enquanto apresenta resultados menos eficientes (Deutsch; Golany, 2018). Principalmente no mercado do varejo de materiais de construção que nos primeiros cinco meses de 2023 acumulou -3,6% de crescimento (IBGE, 2023), tornando ainda mais importante redução de custos e eficiência no resultado.



Para suprir as necessidades do mercado, alguns fornecedores procuraram desenvolver soluções logísticas de última milha (Chen et al., 2018). Dentre opções de entrega de última milha para compras *online* três modos são destacados: entrega em domicílio assistida (encomenda entregue diretamente na porta do consumidor), entrega não assistida (encomenda entregue no centro de recolha ou nas instalações indicadas pelo consumidor) e entrega em pontos de coleta/recolha (encomenda localizada em pontos específicos como armários inteligentes, lojas, supermercados ou correios) (Nguyen; Leeuw; Dullaert, 2018). Dessas alternativas, os armários inteligentes (*smart lockers*) têm chamado atenção no mercado de entrega de última milha (Raj; Verlinde; Macharis, 2018).

O armário inteligente é um serviço de auto-coleta de encomendas (Wang et al., 2018). A vantagem é ser um ponto de recepção de encomendas mais acessível ao consumidor que pode selecionar o horário e local de sua preferência para sua coleta (Tsai; Tiwasing, 2021). De qualquer forma, os armários inteligentes mudaram a distribuição convencional, as funções dos entregadores e o envolvimento dos consumidores no processo de entrega (Lai et al., 2021).

Esses locais alternativos de entrega de encomenda são mais eficientes em comparação com a entrega em domicílio, já que permitem a consolidação de encomendas e a criação de cronogramas de roteamento eficientes (Wang et al., 2014). Além disso, os pontos de coleta evitam o problema de falha na entrega (Visser; Nemoto; Browne, 2014). Apesar dos pontos citados, os consumidores ainda preferem receber suas mercadorias em casa (Yuen et al., 2018).

Os consumidores são um dos *stakeholders* mais importantes no mercado do *e-commerce* e seu comportamento na adoção do sistema é um fator determinante para o sucesso da implantação de qualquer método de entrega de última milha (Neto; Vieira, 2023). Portanto, torna-se necessário compreender o comportamento do consumidor e as respostas à inovação de serviços para conseguir atender suas expectativas (Yusoff; Tamyez; Panatik, 2023).

Embora pesquisadores argumentem que os armários inteligentes agregam valor no serviço de entrega, poucas evidências foram fornecidas sobre os fatores que influenciam a motivação e satisfação dos clientes em utilizar os armários (Lai et al., 2021). Além disso, poucos estudos teóricos avaliaram quais fatores

comportamentais influenciam efetivamente a intenção do consumidor em adotar o serviço de autocoleta de encomendas (Neto; Vieira, 2023).

Dessa forma, o presente trabalho tem, como questão norteadora de pesquisa “Quais são os fatores determinantes para uso de armários inteligentes para entregas de última milha a partir da visão dos consumidores do varejo de materiais de construção?”

## 1.2 OBJETIVOS

Nas seções a seguir, são descritos o objetivo geral e os objetivos específicos deste trabalho.

### 1.2.1 Objetivo Geral

Analisar os fatores determinantes para uso de armários inteligentes para entregas de última milha pela perspectiva dos consumidores do varejo de materiais de construção.

### 1.2.2 Objetivos específicos

No intuito de alcançar o objetivo geral mencionado, os seguintes objetivos específicos foram definidos:

- Identificar fatores determinantes para uso de armários inteligentes para entregas de última milha na literatura;
- Determinar a interrelação entre os fatores determinantes com base na opinião de consumidores;
- Identificar o nível de importância de cada um dos fatores com base na opinião de consumidores.

### 1.3 JUSTIFICATIVA

Com a crescente urbanização e aumento das vendas através do comércio eletrônico, há também um aumento nas entregas de última milha (Wahab; Hye; Ramakrishna, 2022). O Fórum Econômico Mundial (Hillyer, 2020) prevê que a demanda por entrega de última milha crescerá 78% até 2030 no mundo.

Na era do *e-commerce*, a entrega de última milha é um desafio importante para a performance do serviço da logística por conta da personalização e diversidade da experiência de compra oferecida aos clientes (Zhou et al., 2020). Dessa forma, serviços de autoatendimento de entrega de encomendas surgem como uma solução para lidar com o desafio. Dentre as vantagens apresentadas pelos serviços de autoatendimento de entrega em comparação com a entrega tradicional em casa, destacam-se o tempo e os custos envolvidos (Chen et al., 2018).

Segundo Ha, Akbari e Au (2023), há uma tendência ascendente no número de publicações na área de última milha, possivelmente pelo aumento da atividade do *omnichannel*, do aumento das compras *online*s por parte dos consumidores e da urbanização, aumentando os requisitos para compreender a logística de última milha. Boa parte do foco desta literatura é vista por empresas de transporte e menos de 5% por parte de empresas de varejo (Ha; Akbari; Au, 2023). O Brasil, no contexto mundial de publicações sobre última milha, apresenta representatividade próxima a 4% (Ha; Akbari; Au, 2023).

Para Mangiaracina et al. (2019), a literatura acadêmica sobre entrega *last mile* proveniente do *e-commerce* B2C concentra seus estudos sobre três perspectivas: sustentabilidade ambiental, nível de serviço ofertado ao cliente e eficiência em custos. Dentro de eficiência de custos, destacam-se soluções inovadoras para entregas de última milha, como por exemplo os armários inteligentes (Mangiaracina et al., 2019).

Além disso, nos últimos cinco anos, estudos sobre o comportamento dos consumidores em relação a serviços inovadores de última milha têm recebido atenção (Yusoff; Tamyez; Panatik, 2023). Nesse contexto de pesquisas em

inovações na entrega de última milha, o Brasil representa cerca de 3% das produções acadêmicas (Yusoff; Tamyez; Panatik, 2023).

Assim, esse trabalho de conclusão de curso contribui com uma análise dos fatores de uma inovação de última milha, no caso armários inteligentes, a partir da perspectiva dos consumidores no contexto brasileiro do varejo de materiais de construção.

#### 1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

A estrutura do trabalho é composta por cinco capítulos. O primeiro capítulo é destinado à introdução da pesquisa, o tema é contextualizado, os objetivos são traçados e são evidenciadas as justificativas quanto à relevância do trabalho. Já o segundo capítulo apresenta a fundamentação teórica base para o entendimento do estudo enquanto aborda temas a serem discutidos na monografia.

No terceiro capítulo, a obra é classificada metodologicamente e os procedimentos utilizados são descritos e relatados através de etapas. Ainda no terceiro capítulo, a ferramenta principal aplicada é apresentada. Em seguida, no quarto capítulo, a aplicação do método é demonstrada, os resultados obtidos são apresentados e é feita uma discussão sobre os resultados. Por fim, no quinto e último capítulo, o trabalho é finalizado por um capítulo de conclusão em que são expostas as principais considerações a respeito do estudo e suas limitações.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo são apresentados os principais conceitos e definições necessárias que têm como objetivo atingir a compreensão sobre o tema a ser desenvolvido. Desta maneira, são descritos conceitos variados para cada tema seguindo diferentes linhas de pensamento para maior embasamento teórico.

### 2.1 CADEIA DE SUPRIMENTOS

A intensificação da globalização nas últimas décadas do século XX exige um dinamismo por parte das empresas já que as vantagens competitivas se tornaram momentâneas e o ciclo de vida dos produtos tornou-se mais curto e instável. Dessa forma, assuntos sobre logística estão recebendo atenção por parte dos administradores que pensam no setor de Cadeia de Suprimentos como responsável pelo abastecimento da empresa e fornecimento aos clientes (Machline, 2011).

Através dessa visão, José Silva (2018) afirma que a gestão da cadeia de suprimentos pode ser vista pelas organizações como ferramenta útil para obtenção de estratégias competitivas, melhorando o fluxo entre o mercado e clientes cada vez mais exigentes sobre os níveis de serviço, inovação e preços baixos. Isso porque o gerenciamento da cadeia de suprimentos (*Supply Chain Management SCM*) exige que as organizações escolham seu posicionamento estratégico e melhorem sua eficiência operacional, necessitando questionar as atividades tradicionais de distribuição, manufatura e compras (Bowersox; Closs; Cooper, 2002).

Na cadeia de suprimentos, a logística é responsável pela gestão e alocação de estoques, transporte, depósito e manuseio de materiais, buscando agregar valor para organização (Bowersox et al., 2014).

#### 2.1.1 Logística

Dentro da cadeia de suprimentos, segundo *Council of Supply Chain Management Professionals* (2013):

Logística é o processo de planejar, implementar e controlar os procedimentos para o eficiente e eficaz transporte e armazenamento de mercadorias, serviços, e as informações correlacionadas entre ponto de origem e o ponto de consumo, de forma a atender aos requisitos do cliente. Esta definição inclui entrada, saída, fluxo interno e externo de produtos e informações.

De acordo com Rushton, Croucher e Baker (2014), a logística diz respeito à transferência eficiente de mercadorias desde a fonte de abastecimento, passando pelo local de fabricação até ponto de consumo, de maneira econômica, ao mesmo tempo que satisfaz o cliente final.

Para Christopher (2012) logística é o processo estratégico de planejamento da compra, movimentação e armazenamento de materiais, peças e produtos acabados através de organizações e seus canais de marketing com o objetivo de maximizar a lucratividade com o atendimento dos pedidos e uma boa relação custo-benefício.

Existem diversas formas de separar as atividades logísticas. Para o *Council of Supply Chain Management Professionals* (2013):

As atividades de gestão logística, geralmente, incluem o gerenciamento de transporte *inbound* e *outbound*, gerenciamento de frota, armazenagem, manuseio de materiais, atendimento de pedidos, roteirização de rede logística, gerenciamento de estoque, planejamento de suprimento/demanda e gerenciamento de fornecedores terceirizados de serviços logísticos.

Bowersox, Closs e Cooper (2002) sintetizam em cinco grandes grupos de operações da logística:

- a) Processamento de pedido: gerencia as necessidades do cliente desde do recebimento do pedido inicial, entrega, faturamento e coleta;
- b) Inventário: o objetivo do estoque é atender o cliente com o mínimo de investimento em estoque;
- c) Transporte: área operacional que move e posiciona o inventário geograficamente;

- d) Armazenagem e manuseio de materiais e embalagem: inclui o processo de classificação, sequenciamento, seleção do pedido, consolidação do produto e montagem do produto, quando necessário;
- e) Instalações e disposição da rede: as instalações de logística típicas são fábricas, armazéns, operações de cross-dock e lojas de varejo. O projeto da rede é uma responsabilidade primária do gerenciamento logístico, uma vez que a estrutura das instalações de uma empresa é usada para enviar produtos e materiais aos clientes.

Enquanto Leite (2017) define a logística empresarial em quatro áreas operacionais:

- a) Suprimentos: responsável pelas atividades relacionadas aos insumos materiais;
- b) Apoio a manufatura: responsável pelos processos logísticos de fluxos internos da empresa;
- c) Distribuição: responsável pelo transporte de pedidos;
- d) Logística reversa: responsável pelo retorno e redirecionamento de produto do pós-venda ou pós-consumo.

Já Ballou (1992) considera que o transporte, o estoque e o processamento de pedidos são as atividades primárias para alcançar os objetivos logísticos de uma organização. O autor descreve em termos de nível de serviço e custo essas atividades:

- a) Transporte: essencial, já que todas as empresas necessitam movimentar sua matéria-prima ou produto acabado para operar. A atividade logística mais importante porque é responsável, em média, de um a dois terços dos custos logísticos;
- b) Estoque: necessário para atingir um certo grau de disponibilidade de produtos a ser definido. Entretanto, grandes volumes de estoque, resultam em altos custos. Dessa forma, é necessário realizar a manutenção dos níveis de estoque;
- c) Processamento de pedidos: atividade que inicia a movimentação de produtos e finaliza com a entrega de serviços. Os custos envolvidos não se equiparam

aos custos de transporte e estoque, no entanto, o processamento de pedidos é uma atividade crítica para o atendimento ao cliente.

O mesmo autor (Ballou, 2006) define a logística empresarial como um processo de planejamento, implantação e controle do fluxo eficiente e eficaz de mercadorias, serviços e das informações relativas da origem até o consumo visando satisfazer as necessidades do cliente. Ele divide a logística empresarial em abastecimento físico e distribuição física, a Figura 1 apresenta como o autor realiza essa divisão.

Figura 1 – Logística empresarial e atuações



Fonte: Ballou (2006)

### 2.1.2 Logística de Distribuição

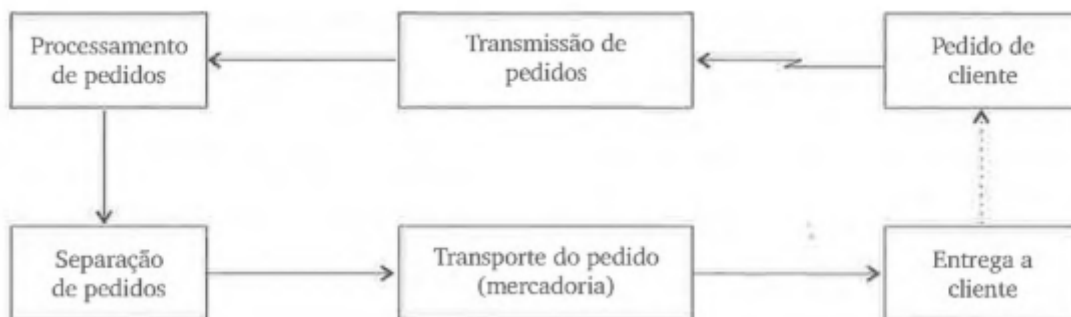
A logística e a distribuição física eram vistas como atividades distintas até a década de 1960, em que a distribuição física era responsável pelo fornecimento físico dos produtos até o mercado até então (Ballou, 2006). A partir do surgimento da Logística Empresarial no final da década de 1960, a distribuição física passou a fazer parte do fluxo logístico e é enquadrada como área de gestão responsável pela movimentação de materiais e produtos acabados até o consumidor final (Ballou, 2006).



A Logística de Distribuição ou *Outbound Logistics* é o segmento da logística que desloca os produtos acabados desde a manufatura até o consumidor final sendo de importância imediata para o varejo (Novaes, 2007). Segundo Novaes (2007), a distribuição física é descrita pelos processos operacionais e de controle que permitem transferir os produtos do ponto de fabricação até o ponto que a mercadoria é entregue ao consumidor.

A distribuição física tem como principal objetivo ajudar na geração de receita, já que suas atividades são relacionadas com o fornecimento de serviço ao cliente com o nível de serviço esperado e ao menor custo possível (Bowersox; Closs, 2001). O ciclo de atividades básicas da distribuição física definido pelos autores está apresentado na Figura 2.

Figura 2 – Atividades do ciclo básico da distribuição física



Fonte: Bowersox e Closs (2001)

A rede de distribuição é o principal fator que afeta a eficiência de uma cadeia de suprimentos, isso porque influencia diretamente os custos e a experiência do cliente (Prabhuram et al., 2020). Além disso, com crescimento no consumo de produtos adquiridos pelo *e-commerce*, existe a necessidade de um bom desempenho das operações que envolvem o transporte urbano de cargas, desde a movimentação de insumos até a entrega aos clientes (Flora, 2019).

Os problemas logísticos do comércio eletrônico direcionados aos destinatários do varejo concentram-se na última etapa da entrega, causando o problema conhecido como - *the last mile issue* (o problema da última milha) (Moroz; Polkowski, 2016). O problema é formado visto as expectativas crescentes dos destinatários no que diz respeito aos prazos e custos de entrega e a otimização dos

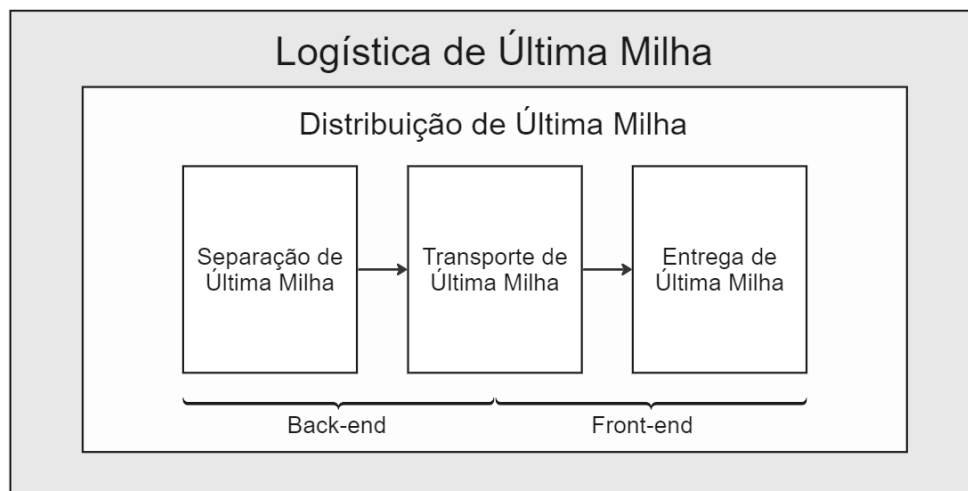
custos do operador logístico, que necessita organizar o fornecimento em praticamente todos os locais de residência de um potencial cliente (Moroz; Polkowski, 2016).

### 2.1.3 Logística de última milha

O termo *last mile* (última milha) surgiu na indústria de telecomunicações e se referia ao trecho final de uma rede (Lim; Jin; Srai, 2018). Apesar de suas nuances, as definições de logística de última milha convergem para o entendimento comum que se refere à última parte de um processo de entrega (Lim; Jin; Srai, 2018).

Olsson, Hellström e Pålsson (2019) definiram a logística de última milha com base em cinco componentes interrelacionados: logística, distribuição, separação, transporte e entrega. Além desses cinco componentes, a estrutura pode ser vista da perspectiva de *back-end* e de *front-end*. O *back-end* é a parte focada no remetente, enquanto o *front-end* é voltado para o destinatário (Olsson; Hellström; Pålsson, 2019). A Figura 3 apresenta o modelo estruturado pelos autores.

Figura 3 – Estrutura Logística de Última Milha



Fonte: Adaptado Olsson, Hellström e Pålsson (2019)

Na visão de Olsson, Hellström e Pålsson (2019), a logística de última milha é o processo de planejar, executar e controlar o transporte e a armazenagem de mercadorias desde o pedido até o cliente final. Já Lim, Jin e Srai (2018) definem a

logística de última milha como o último trecho de um serviço de entrega de encomendas *business-to-consumer* (B2C) desde o ponto de pedido até o ponto de destino escolhido pelo destinatário final. Enquanto Ha, Akbari e Au (2023) definem como o planejamento e controle do transporte e armazenamento de mercadorias, desde o último ponto de expedição até o ponto de entrega.

Já a distribuição de última milha está associada ao manuseio, movimentação e armazenamento de mercadorias até o ponto de consumo por meio de diversos canais (Olsson; Hellström; Pålsson, 2019; Ha; Akbari; Au, 2023). Os processos centrais são definidos pelos autores da seguinte forma (Olsson; Hellström; Pålsson, 2019):

- a) Separação: processo de separar o pedido e deixar pronto para entrega;
- b) Transporte: processo de movimentar a carga através de veículos leves, veículos pesados, veículos elétricos, bicicletas ou drones;
- c) Entrega: atividades necessárias para entrega física no destino final escolhido pelo consumidor.

A entrega de última milha (*Last Mile Delivery*) é a última etapa da cadeia de suprimentos, sendo a etapa responsável pela distribuição física na área urbana (Ewedairo; Chhetri; Jie, 2018). Ou seja, o *last mile delivery* representa os estágios finais da entrega dentro de uma rede logística no qual um pacote viaja do depósito até o cliente que comprou a mercadoria (Bates et al., 2018).

As pesquisas de entrega de última milha têm se concentrado em tecnologias e inovações, especialmente soluções de recepção de mercadorias, como por exemplo tecnologias de autoatendimento (Olsson; Hellström; Pålsson, 2019). Estudos apresentam que os clientes consideram que a performance da logística é um fator importante em compras feitas pelo *e-commerce*, principalmente a distribuição de última milha (Espe et al., 2003). Lim, Jin e Srai (2018) corroboram o ponto ao afirmar que os consumidores consideram a entrega de última milha como muito benéfica desde que apresente conveniência e flexibilidade.

Atraso ou insucesso devido à ausência do destinatário são problemas comuns na entrega de encomendas compradas via *e-commerce* (Baldi et al., 2019). Em função disso, para satisfazer o cliente final é necessário gerenciar, otimizar,

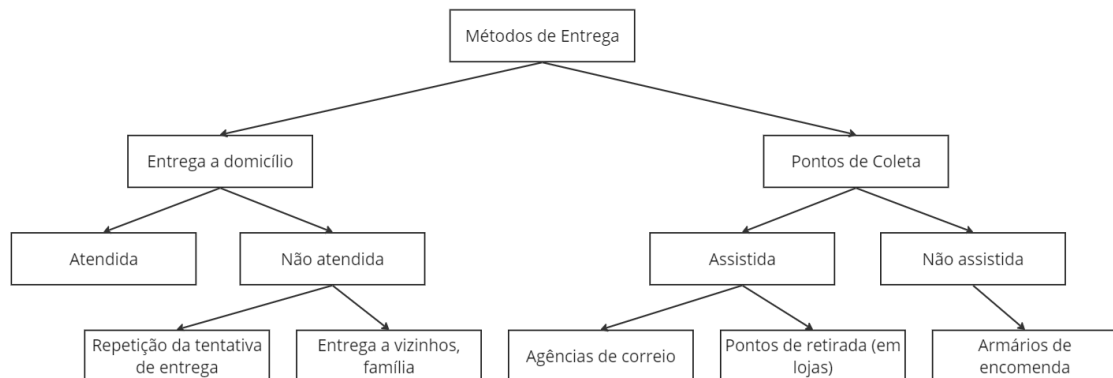
atuar e controlar a etapa de última milha que é considerada com uma das mais problemáticas da cadeia de suprimentos (Baldi et al., 2019).

Além disso, as etapas de última milha são, atualmente, consideradas uma das seções mais caras, menos eficientes e mais poluentes de toda cadeia logística (Gevaers; Van De Voorde; Vanellander, 2011). Assim, diversos países estão adotando alternativas como pontos de coleta e entrega para superar essas dificuldades (Moroz; Polkowski, 2016).

#### 2.1.4 Pontos de Coleta

A fórmula clássica do comércio eletrônico do serviço de entrega em domicílio revela-se insuficiente tanto para quem vende quanto para quem compra (Moroz; Polkowski, 2016). Portanto, soluções como os pontos de coleta passam a ser testadas para minimizar os efeitos adversos do crescimento do comércio eletrônico (Moroz; Polkowski, 2016). A Figura 4 apresenta uma comparação de métodos de entrega.

Figura 4 – Métodos de Entrega Forma Clássica X Ponto de Coleta



Fonte: Adaptado Moroz e Polkowski (2016)

Na entrega em domicílio, o entregador necessita parar na casa de cada cliente, caminhar até a porta, procurar a companhia correta e esperar que alguém esteja em casa. Caso o cliente não esteja em casa, será feita outra tentativa de entrega ou o entregador tenta encontrar um vizinho ou familiar para entregar a

encomenda. As entregas malsucedidas causam um esforço adicional e são uma fonte potencial de clientes insatisfeitos (Boysen; Fedtke; Schwerdfeger, 2021).

Já os pontos de coleta são baseados no pressuposto que o destinatário que recolhe a encomenda num determinado ponto (loja, agência do correio ou um armário de encomenda). Esse método de entrega diminui os custos de entrega para o fornecedor e faz com que o destinatário não fique limitado ao horário de funcionamento do transportador, aumentando a flexibilidade na entrega (Moroz; Polkowski, 2016).

Além das soluções propostas por Moroz e Polkowski (2016) para solucionar o problema de entrega da última milha, Allen et al. (2007) cita cinco soluções:

- a) Caixas de recepção fixadas permanentemente em uma parede exterior à habitação do cliente; o cliente é comunicado da entrega e retira sua encomenda através de uma chave ou código eletrônico; usadas principalmente para pacotes, mas também para alimentos (caixas com temperatura controlada);
- b) Caixas de entrega de propriedade do varejista ou empresa de entrega; as caixas são abastecidas no centro de distribuição e, em seguida, fixadas temporariamente na parede da residência por meio de um dispositivo de trava. As caixas vazias ou com mercadorias devolvidas são coletadas pela empresa de entrega como uma rodada de coleta separada ou como próxima entrega;
- c) Sistemas de acesso controlado proporcionam ao entregador um meio de obter acesso a uma área trancada para deixar a mercadoria. O motorista insere um código de acesso na unidade lacrada para liberar a chave e abrir o local de entrega indicado para deixar a mercadoria;
- d) Pontos de retirada localizados em locais diferentes das casas dos clientes, como em correios, lojas de conveniência, postos de gasolina (principalmente locais com horários de funcionamento longos). As mercadorias são entregues pela transportadora no ponto de retirada e o cliente é informado que seu pedido está pronto para coleta.
- e) Armários de encomenda (armários inteligentes) são semelhantes aos pontos de retirada, mas estão localizados em locais de trabalho, parques, estações,

etc. Os armários possuem fechaduras eletrônicas com código de abertura variável o que permite a utilização por diferentes clientes em dias diferentes. Além disso, podem ser dedicados a uma empresa de entrega ou por muitas. Os clientes são avisados sobre a chegada da entrega, o número, localização e código para abertura do armário.

Com o objetivo de entender as vantagens e desvantagens de cada um sistema de entrega de última milha os autores realizaram a comparação apresentada no Quadro 1 (Allen et al, 2007):

Quadro 1 – Comparação entre os sistemas de entrega de última milha

	Entrega assistida	Caixas de entrega/ Caixas de recepção	Sistemas de acesso controlado	Armários de encomenda	Pontos de retirada
Quem cobre a última milha?	Empresa da entrega	Empresa da entrega	Empresa da entrega	Cliente	Cliente
Consumidor presente?	Sim	Não	Não	Não	Não
Tipos de produto	Todos	Pacotes e mantimentos	Pacotes e mantimentos	Pacotes e mantimentos	Pacotes
Falha na entrega	Alto	Praticamente nenhum	Praticamente nenhum	Praticamente nenhum	Praticamente nenhum
Janela de entrega	Horário fixo de entrega	Horário de funcionamento da empresa de entrega	Horário de funcionamento da empresa de entrega	Horário de funcionamento da empresa de entrega	Horário de funcionamento do ponto de coleta
Horários em que a mercadoria pode ser coletada	-	24 horas	24 horas	24 horas	Horário de funcionamento do ponto de coleta
Tempo de recuperação para o cliente	Nenhum	Muito curto	Muito curto	Curto - Longo	Curto- Longo
Tempo de entrega	Longo	Curto	Curto	Muito curto	Muito curto
Investimento inicial	Pequeno	Alto/Médio	Médio	Médio	Baixo - Médio
Custos de entrega	Alto	Baixo	Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Possibilidade de problemas operacionais	Muitos falhas na entrega; Mau uso da capacidade do veículo	Grande número de caixas necessárias/ Necessidade de buscar as caixas	Preocupações do cliente sobre segurança Necessidade de local de entrega adequado	Cliente precisa se locomover para buscar o pedido	Cliente precisa se locomover para buscar o pedido
Potencial redução na atividade de veículos de mercadorias em comparação com a entrega assistida	-	Alguma redução	Alguma redução	Boa redução	Boa redução

Fonte: Adaptado Allen et al. (2007)

As vantagens e as características dos armários inteligentes, no Quadro 1 descritos como armários de encomenda, e dos pontos de coleta são muito semelhantes. A principal diferença é no atendimento ao cliente, nos pontos de entrega é necessário um atendente já o armários inteligentes são automatizados e assim não possuem interação humana (Faugere; Montreuil, 2016).

Entre as soluções apresentadas, os armários de encomenda, chamados neste trabalho de armários inteligentes, se mostram interessantes já que favorecem

a redução do tráfego de veículos e melhoram a utilização da capacidade do veículo, consolidando as entregas e tornando-as mais independentes dos horários disponíveis (Iwan; Kijewska; Lemke, 2016). Além disso, o uso de armários de encomenda apresenta benefícios para os clientes como redução no prazo de entrega e redução no preço do frete (Silva, Jardel, 2018).

#### 2.1.4.1 *Armários Inteligentes*

Os *Delivery Lockers*, *Smart Lockers*, *Lockers* ou *Parcel Lockers* são terminais interligados com os sistemas das empresas transportadoras através da IoT (*Internet of Things*) (Faugere; Montreuil, 2016). Esses armários são usados por mais de 20 países ao redor do mundo, principalmente países desenvolvidos, como Estados Unidos, Canadá e diversos países da Europa (Deutsch; Golany, 2018).

O *smart locker* (armário inteligente) é um sistema personalizável, escalonável e eletrônico em que as encomendas dos clientes ficam armazenadas temporariamente em locais de fácil acesso e retiradas quando conveniente (Yuen et al., 2019). Para Boysen, Fedtke e Schwerdfeger (2021), os armários são máquinas de entrega estacionárias autônomas que operam todas as horas do dia e todos os dias da semana. Os *parcel lockers* armazenam as encomendas até os consumidores buscarem através da identificação de algum tipo de terminal integrado. Orenstein, Raviv e Sadan (2019) descrevem que o sistema automatizado de armário de encomendas consiste em um serviço de coleta em que os clientes podem retirar suas encomendas em qualquer horário do dia utilizando um código de retirada.

A Figura 5 apresenta uma ilustração de um armário inteligente.

Figura 5 – Ilustração smart locker



Fonte: Ferreira (2022)

Faugere e Montreuil (2016) exemplificam em algumas etapas como os armários inteligentes podem ser operados pelos entregadores:

- a) Fazer login com as credenciais da empresa transportadora;
- b) Acessar os dados e endereço das informações do cliente;
- c) Escolher um compartimento disponível;
- d) Digitalizar a embalagem;
- e) Colocar a embalagem no compartimento, fechar e confirmar a entrega.

Na visão do consumidor, Iwan, Kijewska e Lemke (2016) realizaram um estudo sobre armários de entrega em uma empresa polonesa e descreveram os seguintes passos para sua utilização:

- a) O cliente seleciona o armário de retirada no momento da compra via *e-commerce*;
- b) Após a solicitação da encomenda, o cliente recebe uma confirmação de compra;
- c) Em até dois dias úteis, a encomenda é entregue ao armário escolhido e, em seguida, o cliente recebe um *e-mail* e mensagem SMS com o código para abrir a caixa de recepção específica no armário específico;
- d) Ao buscar a encomenda, o cliente deve inserir o número do código e do telefone na tela do armário selecionado. Em alguns segundos a encomenda é retirada.

Os *lockers* são pontos de coletas que podem ser localizados em diferentes pontos da cidade (Allen et al., 2007), como em áreas residenciais, shopping centers,



estações de transporte público, dentro de lojas e centros comerciais, bem como em áreas públicas (Oliveira et al., 2017).

Uma das vantagens do uso de armários inteligentes é que os consumidores não precisam aguardar em casa a entrega de mercadorias fazendo com que custos de entrega sejam reduzidos e aumentando a satisfação dos clientes (Song et al., 2016; Demoulin; Djelassi, 2016).

No contexto do Brasil, o crescimento do *e-commerce* trouxe oportunidades de inovação nas entregas de última milha (Alves et al., 2022). Souza et al. (2020) buscaram soluções para a entrega de última milha no Brasil através de um estudo de abrangência internacional acompanhado de uma *survey* realizada em empresas varejistas do país. A partir das respostas, os pontos de coleta (equivalentes aos armários inteligentes) parecem ser uma alternativa viável para o cenário brasileiro mesmo com certos desafios (Souza et al., 2020).

Alves et al. (2022) realizaram um estudo para identificar o impacto das expectativas de serviços logísticos sobre os métodos de entrega de última milha e concluíram que, no contexto do Brasil, os armários inteligentes são a melhor alternativa. Os armários são uma tendência, mesmo que ainda não sejam uma realidade completa no país, visto que evitam entregas em zonas perigosas e possibilitam que os clientes retirem suas mercadorias quando não há ninguém para recebê-las em casa (Alves et al., 2022).

## 2.2 FATORES NO USO DE ARMÁRIOS INTELIGENTES

Apesar dos muitos benefícios dos armários inteligentes, estudos apontam certa relutância na adoção de armários inteligentes por parte dos clientes devido a questões como inércia humana, ansiedade técnica e inconveniência (Collier et al., 2014; Wang et al., 2018). Esses desafios levaram pesquisas teóricas a estudarem sobre fatores que influenciam a intenção dos clientes de usar armários inteligentes (Yuen et al., 2019).

As tecnologias de autoatendimento (*self-service technology*) apresentam uma visão abrangente de inovações de auto-coleta, como os armários inteligentes (Chen et al., 2018) e, por isso, diversos estudiosos exploram seus desafios de aceitação

entre os consumidores. Collier et al. (2014), por exemplo, exploraram as diferenças nas avaliações de tecnologias de auto serviço pelos clientes. Para isso, os pesquisadores utilizaram os fatores descritos no Quadro 2.

Quadro 2 – Fatores para uso de armários inteligentes

Fator	Descrição
Controle percebido	Crença na capacidade de comandar e exercer poder sobre o processo e resultado de um serviço de autoatendimento
Conveniência de tempo	Permissão de iniciar uma transação no momento mais conveniente para o consumidor
Conveniência de localização	Localização conveniente dos serviços tecnológicos de autoatendimento
Valor utilitário	Utilidade, no geral, no uso de tecnologia de autoatendimento, ou seja, o objetivo final foi atingido, a produtividade e a eficiência foram
Ansiedade técnica	Medo que as pessoas têm ao considerar ou utilizar alguma tecnologia
Valor hedônico	Agradabilidade no uso da tecnologia de autoatendimento quando comparado ao processo tradicional de compra
Atitude	Atitude em relação ao uso de tecnologias de auto serviço
Intenção em usar tecnologia de auto serviço	Probabilidade e possibilidade em utilizar o serviço de autoatendimento

Fonte: Collier et al. (2014)

Neste mesmo contexto, Demoulin e Djelassi (2016) realizaram uma pesquisa com consumidores de grandes varejistas, na França, para capturar os fatores individuais, de sistema e situacionais da intenção dos clientes em usar tecnologias de autoatendimento (SSTs). Os fatores testados no estudo são apresentados no Quadro 3.

Quadro 3 – Fatores no contexto do varejo francês

Fator	Descrição
Normas subjetivas	Este fator refere-se a influência que as pessoas exercem para o uso do serviço de auto atendimento
Confiabilidade	Este fator refere-se a precisão e confiabilidade do serviço ofertado
Necessidade de interação	Este fator refere-se a necessidade de interação social, ou seja, o uso de serviços tecnológicos sem interação humana é um ponto negativo
Agradabilidade	Este fator refere-se a agradabilidade e diversão em usar o serviço
Ansiedade tecnológica	Este fator refere-se ao desconforto, preocupação e nervosismo em utilizar a tecnologia
Ansiedade social	Este fator refere-se ao desconforto em ter dificuldades em utilizar o serviço tecnológico enquanto outros clientes ficam na fila observando e esperando
Autoeficácia	Este fator refere-se a confiança em utilizar o serviço sozinho após aprender como utilizar
Capacidade de resposta das pessoas	Este fator refere-se a disponibilidade dos funcionários em ajudar os clientes na soluções dos problemas enfrentados
Compatibilidade	Este fator refere-se a compatibilidade nos métodos de pagamento utilizados no serviço
Utilidade percebida	Este fator refere-se a economia de tempo, rapidez no processo e utilidade geral percebida
Facilidade de uso percebida	Este fator refere-se a facilidade de usar e interação clara e compreensível
Controle comportamental percebido	Este fator refere-se a facilidade de usar e interação clara e compreensível
Intenção comportamental	Este fator refere-se ao conhecimento e tempo necessário que os usuários necessitam para usar o sistema

Fonte: Demoulin e Djelassi (2016)

Já um estudo feito por Baura, Aimin e Hongyi (2018) testou um modelo de satisfação de clientes baseado na confiabilidade percebida nos serviços de entrega de autoatendimento. O foco da pesquisa foi em clientes bancários de Bangladesh em que serviços bancários funcionam de forma automatizada com frequência. Para construir esse modelo, os autores utilizaram como base os fatores descritos no Quadro 4.

Quadro 4 – Fatores no contexto de clientes bancários de Bangladesh

Fator	Descrição
Segurança percebida	Segurança ao utilizar a tecnologia, baixo risco e sem trocas de informações pessoais dos usuários
Controle percebido	Confiança de um indivíduo para comandar a tecnologia e obter a consequência desejada
Facilidade no uso percebido	Facilidade em usar o serviço, além de instruções claras sobre o uso e interação fácil com o sistema
Confiabilidade percebida	Serviço preciso e sem erros, confiabilidade no serviço tecnológico em comparação com o serviço prestado por pessoas
Risco percebido	Preocupação que o sistema não funcione, bem como a decisão de utilizar a tecnologia seja arriscada e considerada uma perda de tempo
Confiança tecnológica	Confiança na conclusão do serviço, incluindo raros erros tecnológicos e sentimento de confiabilidade
Satisfação do cliente	Satisfação geral com a tecnologia oferecida, por vezes, além da expectativa criada

Fonte: Baura, Aimin e Hongyi (2018)

Com um foco maior na entrega de encomendas realizada no varejo *online*, Chen et al. (2018) investigaram os fatores que afetam a intenção dos consumidores em utilizar o serviço de autoatendimento de entrega de encomendas. Os fatores testados pelos autores foram divididos em fatores individuais, situacionais e de socialização e são apresentados no Quadro 5.

Quadro 5 – Fatores no contexto de entrega de encomendas no varejo online

Categoria	Fator	Descrição
Situacional	Localização conveniente	A local escolhido deve ser perto e de fácil acesso para o consumidor, já que a satisfação do consumidor é relacionada com a localização escolhida.
	Pressão de tempo percebida	Quando comparado com o serviço tradicional de entrega em domicílio, o serviço de entrega de encomendas por autoatendimento pode tornar a entrega dos produtos mais rápida
Individual	Inovação	O fator inovação é utilizado para investigar a aceitação de uma nova tecnologia ou produto. A inovação influencia positivamente a adoção do varejo online por parte do consumidor e reduz efetivamente o risco percebido de usar o <i>e-commerce</i> para fazer compras
	Otimismo	Otimismo reflete o grau de expectativa das pessoas com o futuro e impulsiona os consumidores a utilizar serviços tecnológicos
Socialização	Necessidade de interação humana	Os consumidores habituados com entregas <i>offline</i> podem ser inibidos de utilizar o serviço de autoatendimento de entrega por conta da necessidade de interação humana
-	Intenção	Intenção em utilizar o serviço de entrega de encomendas por autoatendimento

Fonte: Chen et al. (2018)

Já um trabalho realizado por Zhou et al. (2020) investigou como múltiplos fatores psicológicos influenciam as percepções e comportamentos dos

consumidores online em serviço de entrega de autoatendimento. Os fatores testados estão descritos no Quadro 6.

Quadro 6 – Fatores psicológicos

Fator influenciadores	Descrição
Expectativa de desempenho	Utilizar serviço de entrega de autoatendimento economiza tempo
	Utilizar serviço de entrega de autoatendimento é mais econômico
	Utilizar serviço de entrega de autoatendimento é mais conveniente
	Utilizar serviço de entrega de autoatendimento é confortável
Expectativa de esforço	Facilidade no uso e no domínio de serviço de entrega de autoatendimento
	O serviço de entrega e envio no autoatendimento é simples
Influência social	Pessoas importantes e que influenciam o comportamento incentivam o uso
	Utilizar os serviços de entrega de autoatendimento faz uma pessoa ser considerada uma pessoa moderna
Condição facilitadora	Recebimento de orientação adequada e conhecimento necessário para utilizar serviço de entrega de autoatendimento
	O serviço de entrega de autoatendimento é compatível com o sistema de compras online
Risco percebido	Os riscos financeiros, de privacidade e de desempenho no serviço de entrega de autoatendimento geram preocupação e desconforto
Satisfação percebida	O serviço de entrega de autoatendimento aumenta o controle sobre a vida
	O uso do serviço de entrega de autoatendimento é uma experiência agradável e funciona satisfatoriamente
Intenção comportamental	Disposição em adotar o serviço de entrega de autoatendimento para retirada e envio de encomendas
	Intenção de utilizar o serviço de entrega de autoatendimento no futuro
Comportamento de uso	Uso atual do serviço de entrega de autoatendimento
	Recomendação do serviço de entrega de autoatendimento para amigos

Fonte: Zhou et al. (2020)

Com o foco em armários inteligentes, os pesquisadores Yuen et al. (2019) realizaram um estudo na China em que, a partir dos valores definidos no Quadro 7, explicou a intenção dos clientes em usar armários inteligentes.

Quadro 7 – Fatores que influenciam na intenção em usar armários inteligentes

Fator influenciadores	Descrição
Conveniência	Facilidade no uso de armários inteligentes
	Baixo esforço no uso de armários inteligentes
	Possibilidade de retirada de mercadorias no horário mais conveniente
	Localização próximo a residência ou local de trabalho do usuário
Garantia de privacidade	Controle das informações pessoais
	Confidencialidade nos dados pessoais
	Sentimento de segurança no uso de armários inteligentes
	Uso das informações pessoais apenas para utilizar os armários inteligentes e não para outros fins
Confiabilidade	Precisão no fornecimento do serviço de entrega realizado pelos armários inteligentes
	Raros erros técnicos na tecnologia de armários inteligentes
	Os armários inteligentes são mais confiáveis dos que as pessoas que prestam serviço de entrega
Custos de transação	Esforço para obter informações sobre o uso de armários inteligentes
	Esforço para aprender como utilizar os armários inteligentes
	Esforço físico de deslocamento para coletar o pedido nos pontos onde os armários inteligentes são localizados
Valor percebido	Preço a ser pago pelo uso dos armários inteligentes como serviço de retirada de produtos
	Eficiência e eficácia no uso dos armários inteligentes
	Agradabilidade no uso dos armários inteligentes
	Efeitos positivos no meio ambiente e na sociedade
Intenção	Intenção de usar os armários inteligentes na próxima compra online
	Primeira escolha para retirada de mercadorias nas compras online
	Recomendação e comentários positivos de armários inteligentes para amigos

Fonte: Yuen et al. (2019)

Tsai e Tiwasing (2021) realizaram um estudo com consumidores tailandeses sobre o uso de armários inteligentes. Os pesquisadores utilizaram alguns fatores definidos por Yuen et al. (2019) junto com outras teorias para compreender a percepção e perspectiva desses consumidores. O Quadro 8 apresenta os fatores utilizados para a pesquisa quantitativa realizada.

Quadro 8 – Fatores sobre o uso de armários inteligentes Tailândia

Fator Influenciadores	Descrição
Conveniência	Facilidade no uso de armários inteligentes
	Baixo esforço no uso de armários inteligentes
	Possibilidade de retirada de mercadorias no horário mais conveniente
Confiabilidade	Os armários inteligentes são mais confiáveis dos que as pessoas que prestam serviço de entrega
	Raros erros técnicos na tecnologia de armários inteligentes
	Precisão no fornecimento do serviço de entrega realizado pelos armários inteligentes
Garantia de privacidade	Confidencialidade nos dados pessoais
	Sentimento de segurança no uso de armários inteligentes
	Controle das informações pessoais
Compatibilidade	Compatibilidade dos armários inteligentes com o estilo de vida
	Compatibilidade dos armários inteligentes com as necessidades pessoais
	Compatibilidade dos armários inteligentes com a situação atual de vida
Vantagem comparativa	Os armários inteligentes são a melhor forma de receber encomendas
	Utilizar os armários inteligentes melhora a experiência no recebimento de mercadorias
	Utilizar os armários inteligentes é a maneira mais ágil de receber mercadorias
Complexidade	Aprender a usar armários inteligentes é difícil
	Usar armários inteligentes é frustrante
	Utilizar armários inteligentes requer muito esforço e tempo
	De maneira geral, utilizar armários inteligentes é difícil
Controle comportamental percebido	Sentimento de confiança em usar armários inteligentes
	Possibilidade de optar em utilizar armários inteligentes
	Conhecimento necessário para utilizar os armários inteligentes
Atitude	Os armários inteligentes são interessantes
	Ansiedade em utilizar armários inteligentes na próxima compra online
	De maneira geral, utilizar armários inteligentes são úteis para entrega
Intenção	Intenção em utilizar armários inteligentes no futuro
	Recomendação de armários inteligentes para amigos
	Planejamento em utilizar armários inteligentes com frequência

Fonte: Tsai e Tiwasing (2021)

Yusoff, Tamyez e Panatik (2023) realizaram uma revisão da literatura, a partir de 34 trabalhos base, sobre o comportamento do consumidor em entregas inovadoras de última milha. Os pesquisadores levantaram que as variáveis independentes “vantagens relativas”, “complexidade”, “compatibilidade”, “expectativa de desempenho”, “expectativa de esforço”, “influência social”, “motivação hedônica”, “sensibilidade ao preço” e “valor percebido” são fatores-chave na influência à intenção do comportamento dos consumidores (Yusoff; Tamyez; Panatik, 2023).

De maneira geral, os fatores que influenciam o comportamento do consumidor para o uso de armários inteligentes são escolhidos a partir das teorias do consumidor estudadas e dos objetivos da pesquisa. Entretanto, o fator conveniência é um fator que apareceu nos sete trabalhos abordados nesta seção com a nomenclatura de conveniência (relacionado a facilidade de uso, conveniência

de localização ou de tempo) ou com uma nomenclatura diferente só que com o mesmo significado, como por exemplo “condição facilitadora” (Zhou et al., 2020). O fator confiabilidade também está presente nos trabalhos, com exceção do estudo realizado por Chen et al. (2018). De maneira similar, o fator intenção é citado em praticamente todos os trabalhos, com exceção de Baura, Aimin e Hongyi (2018) que estudam a satisfação de clientes baseada na confiabilidade percebida.

Alguns trabalhos (Baura; Aimin; Hongyi, 2018; Chen et al., 2018; Collier et al., 2014; Demoulin; Djelassi, 2016) trazem fatores relacionados à ansiedade técnica no uso de tecnologias por conta da teoria de correspondência de recursos. Já os trabalhos de Chen et al. (2018), Demoulin e Djelassi (2016) e Zhou et al. (2020), baseados na teoria unificada de aceitação e uso de tecnologia, acrescentam um fator de interação humana. Trabalhos que utilizam como base a teoria do comportamento planejado, como Collier et al. (2014) e Tsai e Tiwasing (2021), incluem um fator de atitude. Já o trabalho de Yuen et al. (2019) utilizou a teoria do valor percebido e inseriu o fator de “valor percebido”.

## 2.3 VAREJO

Kotler e Keller (2019) definem que:

O varejo inclui todas as atividades relativas à comercialização de bens ou serviços diretamente ao consumidor final para uso pessoal e não comercial. Um varejista ou loja de varejo é qualquer empreendimento comercial cujo volume de vendas provenha principalmente do varejo. Toda organização que vende para consumidores finais — seja ela um fabricante, um atacadista ou um varejista — está envolvida em varejo. Não importa como os bens ou serviços são vendidos (pessoalmente, pelo correio, por telefone, por máquinas de venda automática ou pela internet) ou onde são vendidos (em uma loja, na rua ou na casa do consumidor)

Para Mattar (2011), o varejo constitui-se de atividades envolvidas na venda de produtos ou serviços a consumidores finais. Na maioria dos casos, o varejo representa o negócio final de um canal de distribuição em que os produtos são



comprados diretamente dos fabricantes ou atacadistas e são vendidos aos clientes finais (Novaes, 2007).

O setor atua como intermediário entre a indústria e o consumidor final (Rodriguez et al., 2015). Entretanto, considerando um cenário de multicanais, multiformatos, multimarcas e alta competitividade, o varejo precisa desenvolver multinegócios além das suas atividades originais (Angelo, 1997).

Uma empresa varejista se destaca e oferece valor ao consumidor através do seu sortimento de produtos e serviços, manutenção de estoque, prestação de serviço e venda fracionada de produtos (Levy et al., 2014). Há diferentes formatos de varejo, no entanto, em todos eles é importante a busca pela eficiência no negócio escolhido e a busca de opções e estratégias coerentes e consistentes com o intuito de atingir o mercado de diferentes formas (Torella; Souza, 2004).

O setor varejista está passando por mudanças em que o varejo tradicional e *online* estão lutando para continuar relevantes em termos de integração de atendimento, abrangendo uma maior quantidade de consumidores e gestão mais eficiente de custos (Momem; Torabi, 2021). No passado, a única forma de varejo era através das lojas físicas em que os consumidores iam até as lojas; com a evolução da internet, as vendas passaram a ser *onlines* também, fazendo com que, no presente, os consumidores comprem em vários canais (multicanal) (Rodriguez et al., 2015).

Para Kotler e Keller (2019) os principais tipos varejistas são apresentados na Figura 6.

Figura 6 – Principais tipos de varejista

<b>Loja de especialidade:</b> linha restrita de produtos. The Limited, The Body Shop.
<b>Loja de departamentos:</b> várias linhas de produtos. JCPenney, Bloomingdale's.
<b>Supermercado:</b> operações de autosserviço relativamente grandes, de baixo custo, baixa margem e alto volume, projetadas para atender a todas as necessidades de alimentação e limpeza doméstica. Kroger, Safeway.
<b>Loja de conveniência:</b> lojas relativamente pequenas, localizadas nas proximidades de áreas residenciais, que funcionam em horários prolongados todos os dias da semana e exibem uma linha limitada de produtos de conveniência e alta rotatividade, além de comida para viagem. 7-Eleven, Circle K.
<b>Farmácia:</b> medicamentos com ou sem prescrição, artigos de higiene pessoal e beleza, outros artigos de cuidados pessoais, bens duráveis de pequeno porte, itens diversos. CVS, Walgreens.
<b>Loja de desconto:</b> mercadorias padrão ou especialidades vendidas a preços mais baixos, com margens menores e volume maior. Walmart, Kmart.
<b>Loja de ultradesconto ou valor mínimo:</b> mix de mercadorias mais restrito do que o de lojas de desconto, mas a preços ainda mais baixos. Aldi, Lidl, Dollar General, Family Dollar.
<b>Varejista <i>off-price</i> (de liquidação):</b> sobras de mercadorias, pontas de estoque e produtos com defeito vendidos a preços inferiores aos de varejo. Pontas de estoque de fabricantes; varejistas <i>off-price</i> independentes, como TJ Maxx; atacadistas, como Costco.
<b>Superloja:</b> área de vendas espaçosa, oferece itens de alimentação e limpeza doméstica que os consumidores costumam comprar, além de serviços (como lavanderia, sapataria e caixa eletrônico). <i>Category killer</i> (dominante em uma categoria), como a Staples; loja combinada, como a Jewel-Osco; hipermercado (lojas imensas que combinam supermercado, loja de desconto e atacado), como o Carrefour.
<b>Showroom de vendas por catálogo:</b> ampla seleção de mercadorias de alto markup, alta rotatividade e marcas vendidas com desconto. Os clientes retiram nas lojas a mercadoria que encomendaram por catálogo. Inside Edge Ski e Bike.

Fonte: Traduzido de Kotler e Keller (2019)

A partir dessa classificação, o varejo pode ser dividido em dois tipos: lojas de varejo e varejo sem loja. As lojas de varejo são, por exemplo, loja de departamento, conveniência, farmácia, supermercado, *off-price*, etc. Já o varejo sem loja, que inclui *e-commerce*, *call centers*, vendas por catálogo e entregas diretas (Kotler; Keller, 2019; Rodriguez et al., 2015).

### 2.3.1 Varejo de Materiais de Construção

De acordo com SEBRAE (2023):

Uma loja de material de construção é um negócio de natureza comercial, voltado à venda de ferramentas, utensílios, peças e matérias primas necessários para a construção e reforma de casas, apartamentos e prédios residenciais ou comerciais. Desta forma, tanto materiais básicos, como tijolos, telhas e cimento, quanto de acabamento fino, como lâmpadas, fios, tinta, luminárias, pisos e chuveiros, são vendidos em lojas de materiais de construção.

O varejo de materiais de construção no Brasil começou com negócios familiares em que o comércio acontecia em lojas de balcão ou acompanhados da

prestação de algum serviço, exemplo: o encanador vendia encanamento, o calheiro comercializava as calhas (ANAMACO, 2022). O cenário do varejo começou a mudar, no Brasil, a partir da década de 1980 com a expansão dos *home centers* (ANAMACO, 2022).

*Home centers*, de acordo com Morgado e Gonçalves (1997), vendem materiais de construção e artigos para o lar e, apesar das altas quantidades comercializadas, possuem margens elevadas. Tiago Serrano, em entrevista para revista Exame (2021), disse:

Com a pandemia e a necessidade de isolamento social, as reformas em imóveis ganharam espaço entre os consumidores. Esse comportamento fez com que a procura por empresas de *home center* aumentasse, demandando serviços de vendas em outros canais como *e-commerce*, *apps*, *retira-loja*, e serviços de entrega, por exemplo.

Segundo a Associação Nacional dos Comerciantes de Material de Construção - Anamaco (2023), estima-se a existência de mais de 136 mil lojas de material de construção no Brasil. De acordo com a Pesquisa Mensal do Comércio, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o volume de vendas do comércio varejista fechou no ano de 2022 com crescimento de 1% (IBGE, 2022). Esse crescimento representa o pior resultado desde 2016, entretanto, o ano de 2023 começou com indicadores mais positivos (Anamaco, 2023).

Nos primeiros cinco meses de 2023, o setor de varejo de material de construção acumulou -3,6% de crescimento (IBGE, 2023). Apesar das dificuldades do setor, o cenário pode apresentar sinais de melhora com a redução da inflação, crescimento do Produto Interno Bruto e perspectiva de retomada de obras paradas (Anamaco, 2023).

Neste cenário, os representantes do setor têm mantido o foco e os investimentos programados para os próximos meses (Anamaco, 2023). Um estudo feito pela Sociedade Brasileira de Varejo e Consumo (2023) revelou que 64% das empresas varejistas do país pretendem investir em transformação digital no ano de 2023 com o foco em vendas online e experiência do consumidor.

## 2.4 COMPORTAMENTO DO CONSUMIDOR E TEORIAS

O varejo é um dos setores mais sensíveis às mudanças no comportamento do consumidor (Mattar, 2011). O consumo pode ser influenciado por diversos agentes, elementos e contextos sociais, como por exemplo, político, econômico, cultural, tecnológico, demográfico ou geográfico (Ribeiro et al., 2019).

Engel, Blackwell e Miniard (2000) definem como comportamento do consumidor as atividades do processo de obtenção, consumo e disposição de produtos e serviço, inclusive os processos decisórios que antecedem e sucedem essas ações. Mattar (2011) define que:

O comportamento do consumidor para compras envolve as atividades e os esforços físicos, mentais e emocionais realizados na procura e avaliação das opções, seleção, compra e uso de produtos e serviços para satisfação de necessidades e desejos pessoais e familiares.

Para Abell (1993), a empresa, para atingir a satisfação do cliente, deve, primeiramente, atender a necessidade do cliente em relação ao produto ou serviço, entretanto, na sequência, deve continuar satisfazendo as outras necessidades não relacionadas diretamente ao produto físico como apresentado na Figura 7.

Figura 7 – *Iceberg* da satisfação do cliente



Fonte: Mattar (2011).

No âmbito das múltiplas teorias que investigam o comportamento do consumidor, este estudo concentrou-se na análise das teorias discutidas pelos

pesquisadores Yuen et al. (2019), que são: teoria da correspondência de recursos, teoria do valor percebido e teoria da economia dos custos de transação, apresentadas nos tópicos seguintes.

#### **2.4.1 Teoria da correspondência de recursos**

Para Anand e Sternthal (1990), a teoria da correspondência de recursos é usada para explicar como otimizar o recursos cognitivos do usuário para completar tarefas. No contexto estudado, a teoria defende que a decisão ou intenção de usar um armário inteligente é desenvolvida quando os recursos (por exemplo: tempo, dinheiro e esforço) disponíveis para um cliente correspondem ou excedem os recursos percebidos necessários para adquirir um serviço (Martin; Sherrard; Wentzel, 2005).

Essa teoria assume que os recursos cognitivos do consumidor são limitados e para obter melhores resultados é necessário combinar os recursos cognitivos com as tarefas dos usuários (Chen et al., 2018). Dessa forma, a quantidade de recursos cognitivos necessários para realizar uma tarefa influencia o desempenho de decisão usuário. Além disso, no caso do estudo, a teoria examina os atributos dos armários que poderiam reduzir o esforço exigido para utilização do armário e, assim, motivar a sua intenção de uso (Yuen et al., 2019).

#### **2.4.2 Teoria do valor percebido**

A teoria do valor percebido defende que o valor percebido pelos consumidores deriva da avaliação dos benefícios e custos da compra de um produto ou serviço (Yuen et al., 2019). Além disso, é uma teoria de utilidade do cliente para explicar como a redução do esforço na utilização dos armários inteligentes pode aumentar a percepção dos clientes sobre a sua utilidade, favorecendo sua intenção de uso (Pappas et al., 2016).

Pesquisas realizadas propõem quatro dimensões de valor percebido: econômica (como preço), funcional (como qualidade, utilidade e desempenho), hedônica (como sentimento e afeto) e utilidade social (como autoeficácia e

dimensões de externalidade positiva) (Immonen; Koivuniemi, 2018; Yim; Chan; Lam, 2012). A teoria segue a linha que o valor percebido pelos consumidores depende de questões relacionadas com o preço do produto ou serviço, mas também da preferência dos clientes entre o valor instrumental da tecnologia e o valor utilitário do serviço (McDougall; Levesque, 2000). Com isso, a teoria explica como a redução do esforço na utilização dos *lockers* pode aumentar a percepção dos clientes sobre a sua utilidade e, portanto, reforçar a sua intenção de uso (Yuen et al., 2019).

### **2.4.3 Teoria da economia dos custos de transação**

A teoria da economia dos custos de transação busca a minimização do custo total, assim, custos diretos e indiretos menores (custo de oportunidade), podem reforçar a intenção ou comportamento de uso (Campos; Mello, 2017). No caso do estudo, a teoria pode ser utilizada para explicar como a redução do esforço na utilização dos armários inteligentes reduz o custo total e, subsequentemente, aumenta a intenção dos clientes (Yuen et al., 2019).

Esta teoria está diretamente relacionada com a teoria de correspondência de recursos. Como por exemplo, se o armário estiver localizado em uma área conveniente que reduza o esforço e tempo dos consumidores, pode facilitar a transação e levar a uma experiência mais eficaz (Tsai; Tiwasing, 2021).

## **2.5 FATORES INFLUENCIADORES SOBRE USO DOS ARMÁRIOS INTELIGENTES NO BRASIL NO VAREJO DE CONSTRUÇÃO**

A partir dos fatores levantados na literatura (vide item 2.2), das teorias do comportamento do consumidor, do entendimento do contexto brasileiro no varejo de materiais de construção, foram definidos os fatores influenciadores a serem usados no presente trabalho. Inicialmente, os trabalhos de Yuen et al. (2019) e Tsai e Tiwasing (2021) serviram de base para a adaptação dos fatores apresentados no item 2.2.

Os artigos foram publicados na *Journal of Retailing and Consumer Services* (Percentil Scopus 96), uma revista de fórum internacional e interdisciplinar que desenvolve estudos no ramo do varejo, principalmente voltando ao comportamento

do consumidor. Além da revista de publicação estar relacionada com a área do trabalho, os artigos de Yuen et al. (2019) e Tsai e Tiwasing (2021) aparecem em primeiro e segundo lugar, respectivamente, no quesito relevância na base bibliográfica *Science Direct* a partir do uso das palavras-chaves “*smart lockers*” e “*last mile*”. Por fim, os trabalhos foram selecionados por estarem alinhados com os objetivos da presente pesquisa.

O Quadro 9 apresenta os itens de mensuração escolhidos para operacionalizar o estudo.

Quadro 9 – Fatores influenciadores para o uso de armários inteligentes

Fator influenciadores	Sigla	Descrição	Referências
Conveniência	CNV	Este fator refere-se à facilidade no uso de armários inteligentes, por exemplo um baixo esforço no uso de armários inteligentes, com possibilidade de retirada de mercadorias no horário mais conveniente.	(Tsai; Tiwasing, 2021), (Yuen et al., 2019)
Garantia de privacidade	GTP	Este fator refere-se a confidencialidade e controle das informações pessoais no uso de armários inteligentes.	(Tsai; Tiwasing, 2021), (Yuen et al., 2019)
Confiabilidade	CFB	Este fator refere-se à precisão no fornecimento do serviço de entrega realizado pelos armários inteligentes, como por exemplo raros erros técnicos na tecnologia dos armários.	(Tsai; Tiwasing, 2021), (Yuen et al., 2019)
Vantagem comparativa	VTC	Este fator refere-se à experiência no recebimento de mercadorias a partir do uso de armários inteligentes, por exemplo agilidade na retirada de pedidos.	(Tsai; Tiwasing, 2021)
Custos de transação	CTR	Este fator refere-se ao esforço em aprender a utilizar os armários inteligentes e, também, o esforço físico de deslocar-se para coletar o pedido ao invés de receber em casa.	(Yuen et al., 2019)
Valor percebido	VLP	Este fator refere-se à eficiência, eficácia e agradabilidade no uso dos armários inteligentes, por exemplo preços mais baixos de entrega a serem pago pelo uso dos armários inteligentes como serviço de retirada de produtos, além de benefícios para o meio ambiente e sociedade.	(Yuen et al., 2019)
Intenção	INT	Este fator refere-se à intenção em utilizar armários inteligentes no futuro, se disponível, para receber encomendas.	(Tsai; Tiwasing, 2021), (Yuen et al., 2019)

Fonte: elaborado pela autora

Os fatores “conveniência”, “garantia de privacidade”, “confiabilidade” e “intenção” estavam presentes nos dois trabalhos, dessa forma, foram apenas adaptados ao contexto brasileiro do varejo de materiais de construção. No caso do fator “intenção”, por exemplo, como os armários inteligentes ainda não são realidade no contexto do estudo, a descrição foi alterada para “intenção em utilizar os armários no futuro se disponível”. Diferente do proposto por Yuen et al. (2019), com um estudo realizado na China em que os armários já são parte da rotina, em que os autores descrevem o fator intenção como “intenção em usar o armário inteligente na próxima compra *online*”. Além disso, com base nas teorias do valor percebido e da

economia dos custos de transação, foram escolhidos os fatores “custos de transação” e “valor percebido”.

Tsai e Tiwasing (2021) definem os fatores de “compatibilidade”, “vantagem comparativa”, “complexidade”, “controle comportamental percebido” e “atitude”. O fator “compatibilidade” questionava se o estilo de vida era compatível com o uso de armários inteligentes. Como o uso dos armários inteligentes ainda é pouco frequente no Brasil, o fator foi desconsiderado. Já o fator “vantagem comparativa” foi incluído com base na teoria do valor percebido em que os clientes optam por escolher a alternativa de entrega em que a utilidade e o valor oferecido são maximizados. Logo, os potenciais clientes usuários dos armários inteligentes, quando apresentados as suas vantagens de uso em comparação a outras opções de entrega, podem considerar a vantagem comparativa como fator influenciador. O fator “complexidade” não foi utilizado já que sua descrição se aproxima dos fatores “conveniência” e “custos de transação”. Por fim, os fatores “controle comportamental percebido” e “atitude” foram descartados por estarem embasados em teorias do comportamento do consumidor não abordadas neste trabalho.



### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo apresenta a classificação da pesquisa através da estrutura clássica, os procedimentos metodológicos e as etapas de aplicação do método escolhido.

#### 3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Para Coutinho (2017), um estudo se caracteriza como uma pesquisa científica uma vez que se utiliza métodos científicos para delimitação de resultados. Sendo assim, o presente trabalho é uma pesquisa científica e caracterizado a partir da forma clássica apresentada por Silva e Menezes (2005): natureza, abordagem do problema, objetivos e procedimentos técnicos.

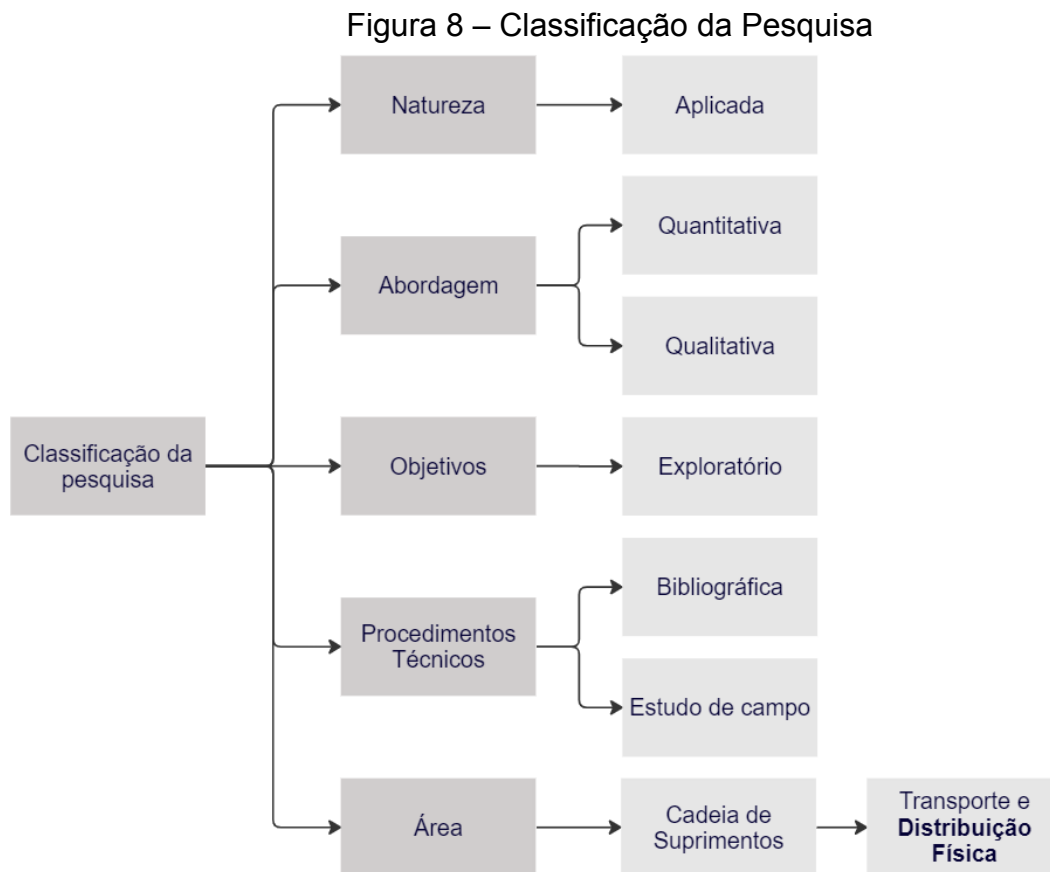
Quanto à natureza, a pesquisa realizada é classificada como aplicada já que tem como objetivo gerar conhecimentos para serem utilizados em situações particulares de um problema específico (Silva; Menezes, 2005). Do ponto de vista da abordagem do problema, o trabalho é considerado quantitativo e qualitativo. A coleta de dados é de caráter quantitativo, enquanto a análise desses dados é qualitativa, fazendo com que a integração da coleta com a análise classifiquem a pesquisa como mista (Venkatesh; Brown; Sullivan, 2016).

Referente aos objetivos de pesquisa, o estudo é classificado como exploratório, já que envolve levantamento bibliográfico, entrevista com pessoas relacionadas com o tema da pesquisa e análise de exemplos relacionados (Gil, 2002). De acordo com Richardson (1989), um estudo exploratório tem como propósito conhecer as características do fenômeno para procurar explicar causas e consequências.

Por fim, a respeito dos procedimentos técnicos, a monografia é enquadrada tanto como pesquisa bibliográfica quanto como estudos de campo com base em Gil (2002). Este enquadramento é dado devido a utilização de material já publicado sobre o tema e coleta de dados realizada com clientes do setor de varejo de materiais de construção para a priorização dos fatores determinantes utilizando o DEMATEL.

Além da caracterização clássica, a área de pesquisa é incluída. A partir das áreas de Engenharia de Produção definidas pela ABEPRO (2023), o trabalho é enquadrado na área Cadeia de Suprimentos com foco em Transporte e Distribuição Física, mais especificamente distribuição física.

A Figura 8 apresenta a classificação da presente monografia.

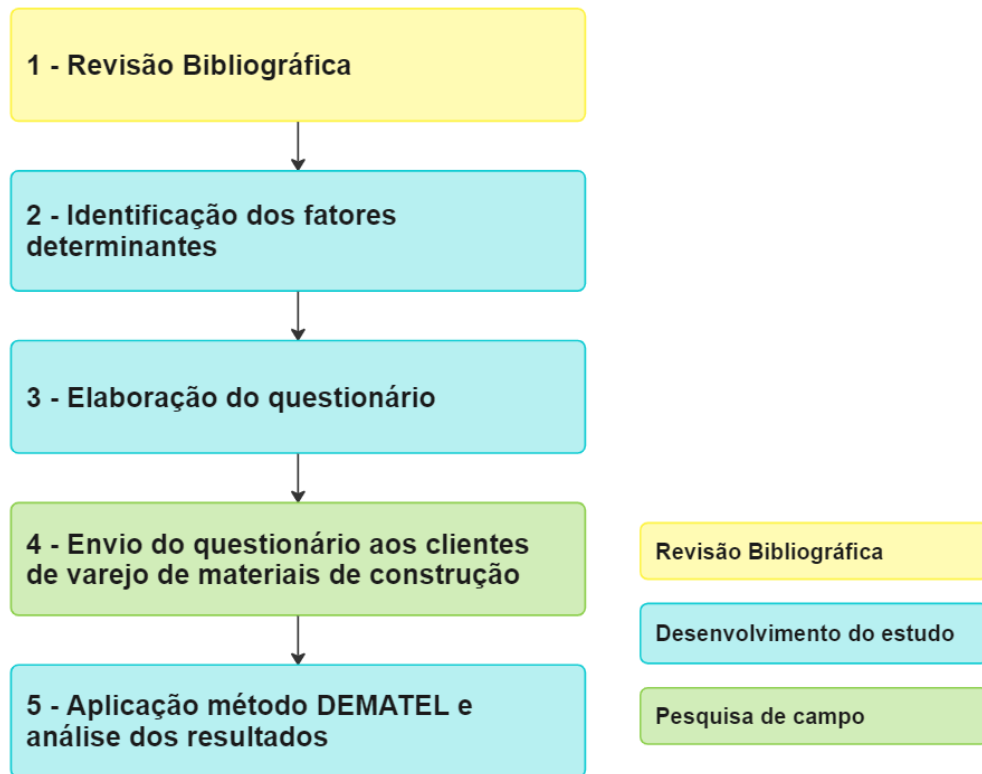


Fonte: elaborada pela autora

### 3.2 METODOLOGIA

A seguir são apresentadas as ferramentas e procedimentos utilizados na realização do estudo. O procedimento metodológico foi dividido em três macro etapas: revisão bibliográfica, desenvolvimento do estudo e pesquisa de campo. A Figura 9 apresenta a sequência das atividades em cada uma das macro etapas.

Figura 9 – Macro etapas do procedimento metodológico



Fonte: elaborada pela autora

Nas subseções a seguir são descritas as etapas do trabalho.

### 3.2.1 Etapa 1: Revisão Bibliográfica

A revisão bibliográfica teve como objetivo compreender os conceitos de Cadeia de Suprimentos, Logística, Logística de Distribuição, Logística de última milha, Pontos de Coleta e Armários Inteligentes. Além disso, foi estudado o varejo com enfoque no varejo de materiais de construção, o comportamento do consumidor e teorias sobre o comportamento e fatores influenciadores no uso de armários inteligentes.

Essa etapa foi realizada por meio de consulta às principais bases bibliográficas eletrônicas, sendo elas: *Science Direct*, *Scopus*, *Google Scholar*, entre outras. As principais palavras-chaves utilizadas foram “*Last Mile*”, “*Smart Lockers*”, “*Customer*”, “*E-commerce*”, “*Intention*”. Esta etapa serviu como insumo de entrada para a etapa 2.

### **3.2.2 Etapa 2: Identificação dos fatores determinantes**

A partir da revisão da literatura sobre o tema, foram identificados os fatores determinantes para o uso de armários inteligentes para entregas de última milha através da análise crítica da bibliografia e aplicabilidade ao contexto brasileiro. Os fatores selecionados foram descritos (item 2.5) para facilitar a dinâmica de preenchimento do formulário.

### **3.2.3 Etapa 3: Elaboração do questionário**

Neste tópico, o questionário foi elaborado na ferramenta *Google Forms*. O *Google Forms* foi escolhido por sua facilidade de elaboração, compartilhamento e preenchimento. O questionário contou com três seções, a primeira apresentou o objetivo do trabalho e explicou o que são armários inteligentes. A segunda seção era composta de perguntas gerais sobre o respondente. Enquanto que, na terceira seção, eram apresentadas as instruções de preenchimento, o quadro com os fatores influenciadores e as matrizes para preenchimento. O Apêndice A apresenta o formulário aplicado.

### **3.2.4 Etapa 4: Envio do questionário aos clientes e potenciais clientes de varejo de materiais de construção e especialistas**

Na etapa 4, o formulário foi enviado para consumidores ou potenciais consumidores de materiais de construção. A fim de fortalecer a credibilidade e a validade deste estudo, a escolha dos participantes foi cuidadosamente considerada e planejada. Dentro desses consumidores e potenciais consumidores, foram buscadas pessoas que trabalham com varejo de materiais de construção e estudiosos da área de entrega de última milha. A escolha dos entrevistados foi, portanto, por conveniência (disponibilidade e acessibilidade) e por conhecimento na área da presente pesquisa. As respostas do questionário foram coletadas de 24 de setembro a 05 de outubro de 2023.

### 3.2.5 Etapa 5: Aplicação do método DEMATEL e análise dos resultados

As respostas do formulário foram coletadas na etapa 5. A partir da coleta, foi aplicado o método de análise multicritério DEMATEL. Na seção 3.3, o método está detalhado, enquanto os resultados obtidos na aplicação são descritos no capítulo 4. Resultados e Discussão.

## 3.3 TOMADA DE DECISÃO MULTICRITÉRIO

Os métodos MCDM (*multi-criteria decision-making*) têm sido amplamente utilizados nos processos decisórios já que auxiliam a tomar a decisão mais correta considerando problemas mais simples até os mais complexos (Marhavilas et al., 2022). A “tomada de decisão multicritério” (MCDM) ou “otimização multicritério” utiliza de vários critérios, divergentes inclusive, para a tomada de decisões de alto impacto (Marhavilas et al., 2022; Saraswat et al., 2021).

Os problemas MCDM são subdivididos em tomada de decisão multiatributo (MADM), indicado para problemas discretos, e tomada de decisão multiobjetivo (MODM), indicado para variáveis de decisões contínuas (Rao; Lakshmi, 2021). Entre as técnicas relevantes da MCDM, a técnica DEMATEL, que se enquadra dentro da classificação MADM (Castro; Parreiras, 2018), tem sido amplamente empregada por pesquisadores (Bhatia; Srivastava, 2018).

### 3.3.1 Justificativa da escolha do método DEMATEL

DEMATEL (*Decision Making Trial and Evaluation Laboratory*) foi proposto pelo Programa de Ciência e Assuntos Humanos do *Battelle Memorial Institute* de Genebra (Fontela; Gabus, 1974). O método foi desenvolvido para resolver problemas complicados e interligados (Apaydin; Aladağ, 2022).

O DEMATEL é uma ferramenta de auxílio à tomada de decisão aplicado, principalmente, quando há dependência entre critérios de decisão (Karasan et al., 2022). O método adota técnicas matemáticas para obter análises de relações lógicas e relações de impacto direto entre os critérios sistemáticos (Karasan et al.,

2022). A técnica estrutura relações causais complicadas através de matrizes e dígrafos que retratam, quantitativamente, as relações entre os componentes do sistema (Zhu; Sarkis; Geng, 2011). A abordagem permite que os fatores sejam categorizados em dois grupos: causa e efeito (Bouzon; Govindan; Rodriguez; 2020).

Cada abordagem tem suas vantagens e desvantagens, no entanto, o método DEMATEL tem como pontos positivos sua versatilidade e fornecer relações mútuas (efeitos diretos e indiretos) e efetivas de fatores a partir da teoria dos grafos (Bouzon; Govindan; Rodriguez, 2020; Si et al., 2018). Além disso, a técnica permite visualizar as inter-relações entre os fatores (Si et al., 2018) e determinar o grau de importância de cada fator (Shaik; Abdul-Kader, 2013).

### 3.3.2 Etapas do Método DEMATEL

As etapas para aplicação do método DEMATEL (após a identificação dos fatores determinantes e seleção dos respondentes) foram resumidas a seguir, adaptada dos trabalhos de Bouzon (2015); Xia, Govindan e Zhu (2015); Zhu, Sarkis e Geng (2011):

#### Passo 1:

Gerar uma matriz de relação direta para cada um dos respondentes. Esta primeira etapa é dividida em três passos:

*Passo 1a:* Definir uma escala de comparação para as variáveis. Para o trabalho, a escala foi definida com cinco níveis conforme apresentado no Quadro 10.

Quadro 10 – Escala tradicional de comparação DEMATEL

Termo linguístico	Número
Sem influência	0
Influência muito baixa	1
Influência baixa	2
Influência alta	3
Influência muito alta	4

Fonte: Adaptado de Zhu, Sarkis e Geng (2011)

*Passo 1b:* Cada elemento tem o nível de influência em que o fator  $i$  tem sobre o fator  $j$  com base na escala de comparação de 0 a 4.

*Passo 1c:* Gerar matriz de relação direta geral “A” com base na média aritmética de cada componente das respostas. A forma da matriz “A” é apresentada na Equação (1). Esta etapa foi alcançada com as respostas dos participantes da pesquisa (Etapa 4 - Figura 9).

$$A = \begin{bmatrix} 0 & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1(n-1)} & a_{1n} \\ a_{21} & 0 & a_{23} & \dots & a_{2(n-1)} & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{(n-1)1} & a_{(n-2)2} & a_{(n-1)3} & \dots & 0 & a_{(n-1)n} \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & \dots & a_{n(n-1)} & 0 \end{bmatrix} \quad (1)$$

Onde,  $a_{ij}$  é denotado como o grau em que o critério  $i$  afeta o critério  $j$ .

### Passo 2:

Normalizar a matriz “A”, gerando a matriz de relação direta geral normalizada “X”. Para cada linha de “A”, somam-se todas as células. A soma máxima encontrada é utilizada como denominador em uma divisão de cada componente da matriz por esse valor de soma máximo encontrado. Obtém-se a matriz “X” como apresentado nas Equações (2) e (3).

$$X = A * K \quad (2)$$

$$K = \frac{1}{\max_{1 \leq i \leq n} \sum_{j=1}^n a_{ij}} \quad i, j = 1, 2, \dots, n \quad (3)$$

### Passo 3:

De acordo com a Equação (4), encontrar a matriz de relações totais “T” através da multiplicação da matriz “X” pelo inverso da subtração da matriz “X” da matriz identidade (Matriz I)..

$$T = X * (I - X)^{-1} \quad (4)$$

Passo 4:

Criar diagrama causal, a partir da soma das linhas “D” (Equação 5) e da soma das colunas “R” (Equação 6) da matriz “T”. Calcular “D+R” (importância) e “D-R” (relação) para cada fator e plotar em gráfico.

$$D = \left[ \sum_{j=1}^n m_{ij} \right]_{nx1} \quad (5)$$

$$R = \left[ \sum_{i=1}^n m_{ij} \right]_{1xn} \quad (6)$$

Passo 5:

Criar dígrafo de relações, a partir da determinação de um limiar para matriz “T”, com base na soma da média e do desvio padrão dos valores de “T”, conforme utilizado nos trabalhos de Bouzon (2015), Xia, Govindan e Zhu (2015) e Zhu, Sarkis e Geng (2011). Destacar valores acima do limiar e relacionar os fatores destacados por setas.

Passo 6:

As relações representadas no dígrafo são consideradas as relações mais importantes do sistema, unidirecionais ou bidirecionais. Os maiores valores de D+R encontrados no passo 4 refletem os fatores mais importantes do sistema, já os valores positivos de D-R são causas e os valores negativos de D-R são os efeitos.



## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo aborda o perfil dos respondentes da pesquisa e a aplicação do método DEMATEL proposto. Além disso, os resultados da aplicação são discutidos e comparados com a literatura e são levantadas implicações práticas e gerenciais do trabalho.

### 4.1 DESCRITIVO DA AMOSTRA

Ao final da coleta de dados descrita no tópico 3.2.4, o formulário obteve 34 respostas completas, sendo todas utilizadas. A Tabela 1 apresenta um resumo das informações dos respondentes (gênero, faixa etária, nível educacional, profissão) e seus hábitos de consumo (frequência de compra via internet e frequência de compra no varejo de materiais de construção).

Tabela 1 – Resumo das informações e hábitos de consumo dos respondentes

Dados Demográficos	Porcentagens (%)	Hábitos de consumo	Porcentagens (%)
<b>Gênero</b>		<b>Frequência de compra via internet (e-commerce)</b>	
Masculino	53%	Mais de uma vez por mês	47%
Feminino	47%	Uma vez por mês	29%
		Uma vez a cada três meses	15%
		Uma vez a cada seis meses	6%
		Esporadicamente quando há promoções	3%
<b>Faixa etária</b>		<b>Frequência de compra no varejo de materiais de construção</b>	
19 - 29 anos	61%	Mais de uma vez por mês	6%
30 - 39 anos	12%	Uma vez por mês	3%
40 - 49 anos	15%	Uma vez a cada três meses	15%
50 - 60 anos	12%	Uma vez a cada seis meses	26%
		Uma vez por ano	35%
		Nunca comprei no varejo de materiais de construção	15%
<b>Nível Educacional</b>			
Ensino superior incompleto	26%		
Ensino superior completo	74%		
<b>Profissão</b>			
Estudante	20%		
Empregado do setor público/privado	71%		
Desempregado	3%		
Autônomo	6%		

Fonte: elaborada pela autora

Houve praticamente uma equidade de gênero entre os respondentes da pesquisa, sendo 53% homens e 47% mulheres. No quesito faixa etária, a maior

parte dos respondentes (61%) tinha entre 19 e 29 anos. Já no nível educacional, 74% possuíam nível superior completo e 26% incompleto. De maneira muito parecida, 71% eram empregados do setor público ou privado, enquanto 21% eram estudantes, 6% eram autônomos e 3% desempregados.

Nos hábitos de consumo, 47% dos respondentes compram mais de uma vez por mês em *e-commerce*, enquanto 29% compram uma vez por mês. Totalizando 76% de potenciais clientes que poderiam utilizar os armários inteligentes uma vez por mês pelo menos. Além disso, apenas 15% nunca compraram no varejo de materiais de construção, representando potenciais clientes, enquanto o restante (75%) compra pelo menos uma vez por ano.

## 4.2 APLICAÇÕES DAS ETAPAS DO MÉTODO DEMATEL

A aplicação do método DEMATEL foi realizada conforme descrito no tópico 3.3.2 adaptada dos trabalhos de Bouzon (2015); Xia, Govindan e Zhu (2015); Zhu, Sarkis e Geng (2011).

### Passo 1:

Com base nos fatores apresentados no Quadro 9, cada respondente indicou o grau de influência entre o fator da linha  $i$  e o fator da coluna  $j$ , sendo esse grau indicado pelo elemento  $a_{ij}$  da matriz. Os respondentes utilizaram a escala de comparação clássica, apresentada no Quadro 10, que varia de 0 a 4, em que 0 representa “sem influência” e 4 representa “influência muito alta” (Zhu; Sarkis; Geng, 2011). O resultado desta etapa é uma matriz 7x7 para cada respondente. As matrizes de cada respondente estão no Apêndice B.

Dessa forma, é feita a média aritmética de cada componente das matrizes de relação direta de todos os respondentes para geração da matriz de relação direta geral “A”. A Tabela 2 apresenta a matriz de relação direta geral que contém a média aritmética das respostas obtidas por cada respondente.

Tabela 2 – Matriz de relação direta geral (A)

FATORES	CNV	GTP	CFB	VTC	CTR	VLP	INT
Conveniência	0,00	1,24	1,47	2,88	2,71	3,26	3,56
Garantia de privacidade	1,44	0,00	2,53	2,44	1,82	2,76	2,91
Confiabilidade	2,21	2,06	0,00	3,09	2,06	3,12	3,56
Vantagem comparativa	2,41	1,68	2,09	0,00	2,24	3,00	3,29
Custos de transação	2,24	1,09	1,44	2,65	0,00	3,03	3,09
Valor percebido	2,18	1,35	1,94	2,53	2,71	0,00	3,44
Intenção	1,56	1,26	1,56	1,71	1,76	2,06	0,00

Fonte: elaborada pela autora

### Passo 2:

O passo 2 consiste na normalização da matriz “A” a partir da divisão de cada item da matriz “A” pelo valor máximo entre as somas dos valores de cada uma das linhas. A Tabela 3 apresenta a matriz de relação direta geral normalizada (X).

Tabela 3 – Matriz de relação direta geral normalizada (X)

FATORES	CNV	GTP	CFB	VTC	CTR	VLP	INT
Conveniência	0,00	0,08	0,09	0,18	0,17	0,20	0,22
Garantia de privacidade	0,09	0,00	0,16	0,15	0,11	0,17	0,18
Confiabilidade	0,14	0,13	0,00	0,19	0,13	0,19	0,22
Vantagem comparativa	0,15	0,10	0,13	0,00	0,14	0,19	0,20
Custos de transação	0,14	0,07	0,09	0,16	0,00	0,19	0,19
Valor percebido	0,14	0,08	0,12	0,16	0,17	0,00	0,21
Intenção	0,10	0,08	0,10	0,11	0,11	0,13	0,00

Fonte: elaborada pela autora

### Passo 3:

No passo 3 é obtida a matriz de relações totais “T” multiplicando a matriz “X” pela matriz inversa da subtração da matriz “X” da matriz identidade “I”. A matriz de relações totais (T) é apresentada na Tabela 4.

Tabela 4 – Matriz de relações totais (T)

FATORES	CNV	GTP	CFB	VTC	CTR	VLP	INT
Conveniência	0,68	0,56	0,69	0,96	0,88	1,07	1,22
Garantia de privacidade	0,72	0,47	0,71	0,90	0,79	1,00	1,13
Confiabilidade	0,84	0,64	0,65	1,03	0,90	1,13	1,29
Vantagem comparativa	0,79	0,58	0,71	0,80	0,85	1,05	1,19
Custos de transação	0,74	0,51	0,64	0,88	0,67	0,98	1,11
Valor percebido	0,76	0,54	0,68	0,90	0,84	0,85	1,16
Intenção	0,56	0,42	0,52	0,67	0,62	0,75	0,73

Fonte: elaborada pela autora

Passo 4:

A partir da matriz "T", foi feita a soma das linhas (gerando a coluna "D") e a soma das colunas (gerando a coluna "R"). Então, foi feita a soma de "D+R" que reflete a importância dos fatores e é denominada proeminência (Bouzon; Govindan; Rodriguez, 2020). Além disso, foi feita a subtração de "D-R", denominada relação causal, que demonstra quais são os fatores de causa e de efeito (Du; Li, 2021). Valores positivos, de "D-R", indicam que o fator é uma causa, já valores negativos, consideram que o valor é um efeito (Apaydin; Aladağ, 2022). A Tabela 5 apresenta os valores de "D", "R", "D+R" e "D-R".

Tabela 5 – Proeminência e Relação entre os fatores

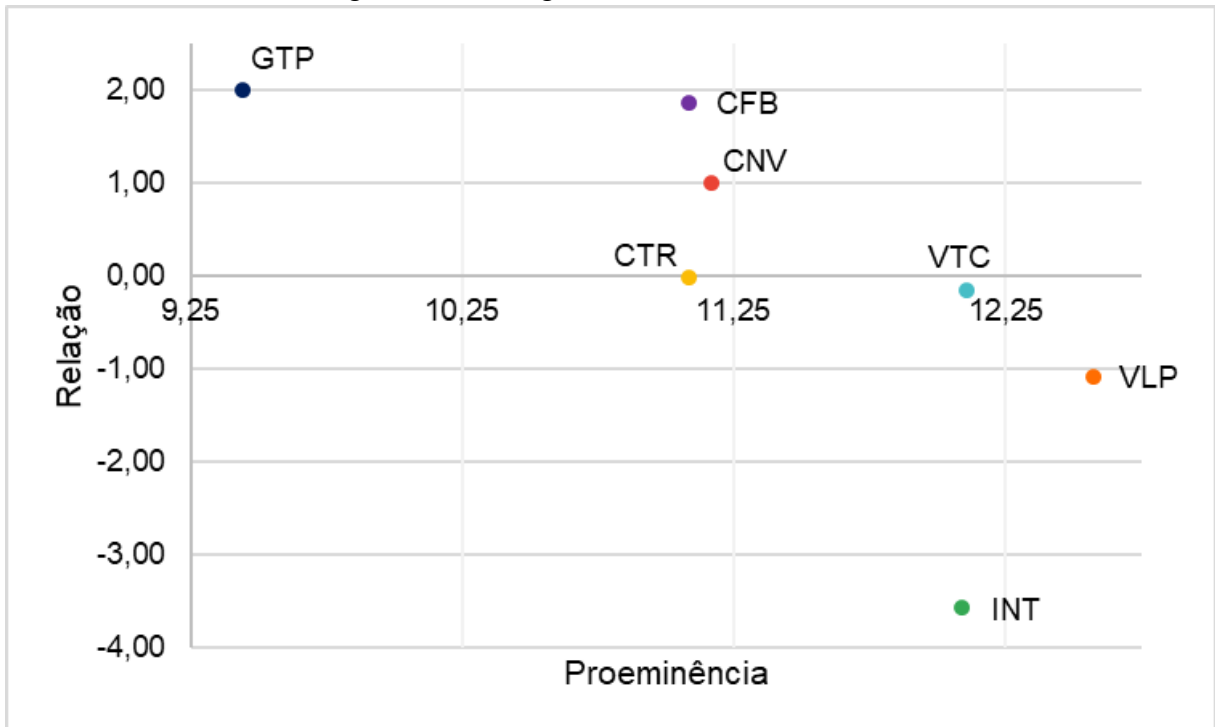
<b>FATORES</b>	<b>D</b>	<b>R</b>	<b>D+R</b>	<b>D-R</b>
<b>Conveniência</b>	6,08	5,09	11,17	0,99
<b>Garantia de privacidade</b>	5,72	3,73	9,44	1,99
<b>Confiabilidade</b>	6,48	4,61	11,09	1,86
<b>Vantagem comparativa</b>	5,97	6,13	12,11	-0,16
<b>Custos de transação</b>	5,53	5,56	11,09	-0,02
<b>Valor percebido</b>	5,74	6,83	12,58	-1,09
<b>Intenção</b>	4,26	7,84	12,10	-3,58

Fonte: elaborada pela autora

Os fatores de causa encontrados foram conveniência, garantia de privacidade e confiabilidade. Já os fatores de efeito são vantagem comparativa, custo de transação, valor percebido e intenção.

Com os valores de proeminência e de relação para cada um dos fatores, foi gerado o Diagrama de Causa e Efeito plotado graficamente na Figura 10. O eixo x é o eixo de proeminência, enquanto o eixo y é de relação.

Figura 10 – Diagrama de Causa e Efeito



Fonte: elaborada pela autora

#### Passo 5:

É criado o dígrafo de relações a partir de um limiar denominado *threshold* encontrado a partir dos valores da matriz de relações totais “T”. O *threshold*  $\theta$  é definido pela soma da média aritmética e do desvio padrão dos valores de “T” (Zhou et al., 2023). Os valores do *threshold*, média e desvio padrão são apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 – *Threshold* de (T)

<b>Medida</b>	<b>Valor</b>
Média	0,812
Desvio padrão	0,215
Threshold	1,026

Fonte: elaborada pela autora

A partir da determinação do limiar, os valores acima dele são destacados conforme apresentado na Tabela 7.

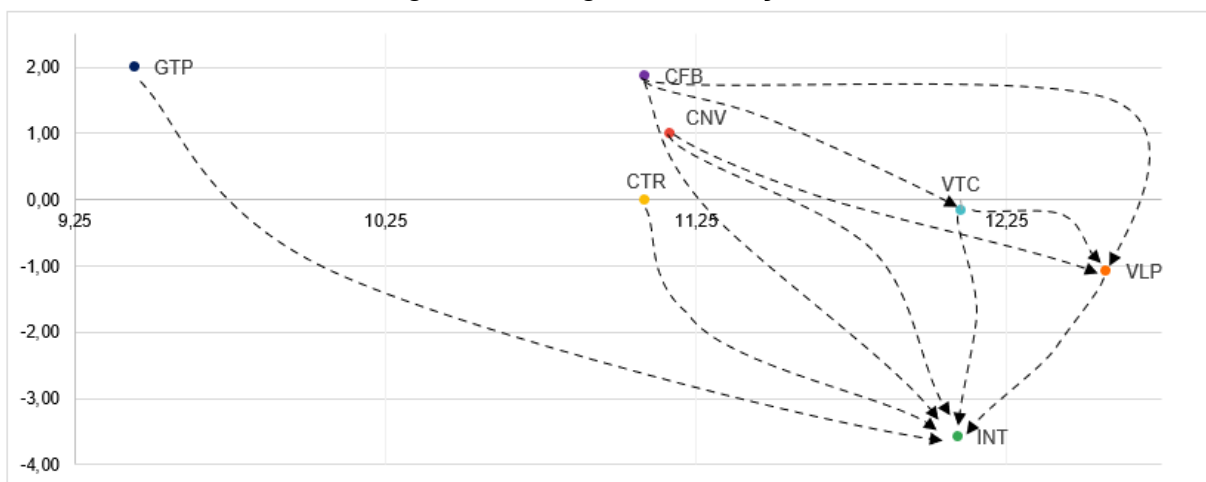
Tabela 7 – Relações de influência destacadas na matriz (T)

FATORES	CNV	GTP	CFB	VTC	CTR	VLP	INT
Conveniência	0,68	0,56	0,69	0,96	0,88	<b>1,07</b>	<b>1,22</b>
Garantia de privacidade	0,72	0,47	0,71	0,90	0,79	1,00	<b>1,13</b>
Confiabilidade	0,84	0,64	0,65	<b>1,03</b>	0,90	<b>1,13</b>	<b>1,29</b>
Vantagem comparativa	0,79	0,58	0,71	<b>0,80</b>	0,85	<b>1,05</b>	<b>1,19</b>
Custos de transação	0,74	0,51	0,64	0,88	0,67	0,98	<b>1,11</b>
Valor percebido	0,76	0,54	0,68	0,90	0,84	0,85	<b>1,16</b>
Intenção	0,56	0,42	0,52	0,67	0,62	0,75	0,73

Fonte: elaborada pela autora

Esses valores destacados são relacionados por um dígrafo que utiliza setas para demonstrar as relações de causa e efeito encontradas, mantendo o eixos de proeminência e de relação. O dígrafo de relações é denominado também como diagrama de relações de proeminência-causal (Zhu; Sarkis; Geng, 2011). O dígrafo de relações apresenta quais fatores têm mais influência sobre os outros através de setas pontilhadas e cheias (Xia; Govindan; Zhu, 2015). As setas pontilhadas representam as influências unidirecionais, enquanto as setas cheias representam dupla influência, entretanto, não foram encontradas no contexto geral da presente pesquisa. A Figura 11 apresenta o dígrafo de relações.

Figura 11 – Dígrafo de relações



Fonte: elaborada pela autora

### 4.3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O dígrafo gerado para as respostas dos respondentes, Figura 11, mostra que todos os fatores apresentam uma relação de influência no fator “intenção”, entretanto, nenhuma das relações é de dupla influência. O resultado se apresentou em concordância com algumas conclusões e em discordâncias com outras contempladas por Yuen et al. (2019). Primeiramente, o presente trabalho e o de Yuen et al. (2019) concordam que as relações são apenas unidirecionais, o que faz sentido a partir do modelo teórico preliminar construído. No quesito nível de influência no fator “intenção”, os autores (Yuen et al., 2019) concluíram, a partir da análise dos efeitos totais, que o valor percebido apresentou a influência mais forte, seguido pela confiabilidade e conveniência. Já no presente estudo, a ordem de influência no fator “intenção” foi: confiabilidade, conveniência, vantagem comparativa (não estudado por Yuen et al. (2019)) e valor percebido.

Em discordância, os estudiosos Yuen et al. (2019) concluíram que os fatores de correspondência de recursos (conveniência, garantia de privacidade e confiabilidade) iriam influenciar indiretamente o fator “intenção” a partir apenas da influência direta nos fatores “valor percebido” e “custos de transação”. No entanto, no presente trabalho, todos os fatores influenciaram diretamente a intenção de uso dos armários inteligentes. Em concordância com o presente estudo, nos trabalhos de Tsai e Tiwasing (2021), Wang et al. (2018) e Yuen et al. (2018), o fator “vantagem comparativa” influencia diretamente a intenção de uso dos armários.

Os fatores “conveniência” e “confiabilidade” influenciam o fator de efeito “valor percebido”. Este resultado foi de acordo com o estudo de Yuen et al. (2019), com exceção que os autores concluíram que os três fatores de correspondência de recursos afetam diretamente o “valor percebido” e, no presente estudo, o fator garantia de privacidade não apresentou influência significativa. Além disso, o fator “vantagem comparativa” apresentou influência no “valor percebido”.

Em concordância com o trabalho de Yuen et al. (2019), os fatores “valor percebido” e “custos de transação” não possuem influência entre si. Por fim, o fator de causa “confiabilidade” apresenta uma relação de influência no fator “vantagem comparativa” também.

A análise em pares dos fatores através do método DEMATEL ordenou os fatores em termos de importância global da seguinte maneira: Valor Percebido > Vantagem Comparativa > Intenção > Conveniência > Custos de Transação > Confiabilidade > Garantia de Privacidade. O critério de importância se baseia na soma “D+R”, que compõe o eixo x do Diagrama de Causa e Efeito apresentado na Figura 10.

Desse modo, o “Valor percebido” foi considerado o mais importante na visão dos respondentes consultados. Em sequência aparecem os fatores de “Vantagem Comparativa” e “Intenção” com uma diferença muito pequena (0,01) em relação a soma “D+R”. Os três fatores mais importantes são fatores de efeito (valor percebido, vantagem comparativa e intenção). Em seguida aparece o primeiro fator de causa “conveniência”, logo depois, praticamente empatados com uma diferença de 0,001, aparecem os fatores “custo de transação” (fator de efeito) e “confiabilidade” (fator de causa). Por fim, o fator com menor nível de importância foi o fator de causa “garantia de privacidade”.

O Quadro 11 resume a ordem de importância apresentada, bem como a classificação encontrada em fatores causais e fatores de efeito.

Quadro 11 – Resumo da importância relativa dos fatores

<b>Análise</b>	<b>Ordem</b>
Importância	VLP > VTC > INT > CNV > CTR > CFB > GTP
Fatores causais	CNV > CFB > GTP
Fatores de efeito	VLP > VTC > INT > CTR

Fonte: elaborada pela autora

O fator “valor percebido” é definido a partir do benefício que o cliente obtém ao utilizar os armários inteligentes nos aspectos de desempenho, preço e experiências positivas. O fator engloba várias características nem sempre abordadas de maneira simultânea por outros autores. Em concordância com o estudo, Kin, Verlinde e Macharis (2017) e Li e Jain (2016) concluíram que o preço é uma das variáveis mais importantes para influenciar a escolha dos consumidores. Corroborando com essa ideia, o estudo de Iwan, Kijewska e Lemke (2016) constatou que o critério mais importante para escolha de um serviço de entrega é o preço



seguido da velocidade para concluir a ação, ou seja, dois critérios alinhados com o fator “valor percebido”. O fator rapidez de uso (velocidade), que se relaciona com aspectos de desempenho, também foi observado por Milioti, Pramadari e Kelepouri (2020) como um dos mais influentes para os consumidores.

A “vantagem comparativa” se posicionou entre os mais importantes no trabalho e diz respeito aos consumidores perceberem que o serviço de armários inteligentes apresentam vantagens em comparação a entregas em domicílio. Os estudos Yuen et al. (2018) e Neto e Vieira (2023) confirmam que a “vantagem comparativa” é um dos fatores mais significativos na influência positiva sobre a intenção dos consumidores em utilizar os armários.

O fator “intenção” refere-se à intenção em utilizar armários inteligentes no futuro, se disponível, para receber encomendas. Este fator é comumente citado em trabalhos (Chen et al., 2018; Collier et al., 2014; Demoulin; Djelassi, 2016; Tsai; Tiwasing, 2021; Yuen et al., 2019; Zhou et al., 2020), entretanto, nestes trabalhos a intenção é o fator alvo do estudo. Como por exemplo no estudo de Tsai e Tiwasing (2021), em que o estudo examina os fatores da intenção dos clientes em usar armários inteligentes para entregas de última milha.

O fator de causa “conveniência” ocupou a quarta posição na classificação geral de importância, entretanto, entre os fatores causais ocupou a posição de maior importância. O fator conveniência refere-se à facilidade no uso dos armários inteligentes, envolvendo a sua localização e horário de funcionamento também. Um estudo feito por Vakulenko, Hellström e Hjort (2018) captou que os consumidores, dentre os aspectos levantados, apontaram com maior frequência questões de: localização dos armários, horários de acesso aos armários, rapidez do serviço, facilidade no uso, aspectos que corroboram com a importância do fator “conveniência”. Zhou et al. (2020) consideram a facilidade no uso como uma das variáveis que mais afeta os consumidores. Na mesma linha de raciocínio, Iwan, Kijewska e Lemke (2016) apresentaram que a possibilidade de utilizar o serviço no horário mais conveniente aparece em terceiro lugar entre os critérios mais importantes para escolha de um serviço de entrega.

Dentre os fatores de efeito, o “custos de transação” foi considerado com o menor nível de importância. Os custos de transação são definidos como o esforço

em aprender a utilizar os armários e o esforço físico de deslocar-se para coletar o pedido ao invés de receber em casa. Em concordância, no estudo de Yuen et al. (2019), os custos de transação apresentaram uma das influências e, conseqüentemente, importância mais fraca na intenção dos clientes.

Em outro estudo, Yuen et al. (2018) testaram um fator chamado “complexidade”, que abrangia desde dificuldade em aprender a usar o armário inteligente (“custo de transação”) até facilidade de uso (“conveniência”). No estudo, o fator “complexidade” resultou como efeito menos significativo, por conta da simplicidade de uso, e, assim, impactam menos na intenção de uso dos serviços (Yuen et al., 2018), em concordância com o presente trabalho.

O fator “confiabilidade” refere-se à precisão no fornecimento do serviço de entrega realizado pelos armários inteligentes, incluindo raros erros técnicos na tecnologia dos armários. Neste estudo, o fator ficou em segundo lugar no nível de importância em comparação com os outros fatores causais e em sexto na classificação geral. O presente trabalho concorda com estudo de Zhong, Lomas e Worth (2022) na questão que quanto maior a confiabilidade da entrega, maior a intenção comportamental, visto que nas relações de influência a “confiabilidade” foi o fator que mais influenciou a “intenção”. No entanto, os estudiosos (Yuen et al., 2019; Zhong; Lomas; Worth, 2022) defendem que o fator confiabilidade apresenta uma elevada significância, sendo que neste trabalho, a “confiabilidade” ficou em sexto no nível de importância.

Outro estudo (Rolland; Freeman, 2010), só que com o foco em qualidade geral do serviço de varejo eletrônico, apresentou o seguinte resultado para a ordem de importância dos fatores (decrecente): confiabilidade, facilidade de uso (fator relacionado a conveniência) e garantia de privacidade. Conclui-se, então, que o fator “conveniência” aumenta sua importância quando agrega questões além da facilidade de uso, como localização e horário de abertura.

Por fim, o fator “garantia de privacidade” ocupou a última colocação no nível de importância. Este fator refere-se à confidencialidade e controle das informações pessoais no uso de armários inteligentes. Em concordância, no estudo de Rolland e Freeman (2010), a garantia de privacidade também ocupou a última posição. Além disso, no estudo de Yuen et al. (2019) a garantia de privacidade teve uma das

menores importâncias na intenção dos clientes. Já o trabalho realizado por Lai et al. (2021) apresentou resultados divergentes em que os fatores “confiabilidade” e “segurança” (fator que se assemelha ao “garantia de privacidade”) ocuparam a segunda posição entre os fatores críticos significativos. Entretanto, no trabalho de Lai et al. (2021) o foco de estudo era satisfação do cliente, enquanto no presente trabalho foi estudado a intenção de uso. O fato de “garantia de privacidade” apresentar baixíssima importância pode ser decorrência de que os consumidores do varejo de materiais de construção não considerarem a privacidade um item latente.

#### 4.4 IMPLICAÇÕES PRÁTICAS E GERENCIAIS

Do ponto de vista prático, este trabalho traz pontos relevantes para empresas do ramo do varejo de materiais de construção que desejam utilizar armários inteligentes para entregas de última milha. As vantagens em se utilizar armários inteligentes, em comparação com entregas em domicílio, são inúmeras tanto para os consumidores quanto para as empresas envolvidas, sociedade e meio ambiente (Yuen et al., 2019).

O serviço de auto coleta de encomendas de última milha é relativamente novo no mundo, dessa forma a adesão ao serviço pode ser lenta (Yuen et al., 2018). No caso do Brasil, um mercado emergente, os desafios podem ser ainda maiores. Dessa forma, varejistas que têm a pretensão em utilizar os armários inteligentes necessitam priorizar e alocar os recursos de forma a aprimorar os atributos que têm maior efeito na intenção dos clientes a partir da análise da importância relativa dos fatores feita.

O “valor percebido” recebeu destaque na análise sendo considerado o fator mais importante. Como o fator é relacionado com os aspectos de desempenho, preço e experiências positivas, as empresas poderiam oferecer descontos nos valores da entrega no uso dos armários inteligentes. Além disso, focar em ofertar um armário com bom desempenho e qualidade, incluindo uma boa estética dos armários e agradabilidade no uso. Assim, ao aumentar o valor percebido dos armários inteligentes com base nessas dimensões, poderia posicioná-los como uma escolha melhor do que outras alternativas.

O “valor percebido” é um fator de efeito que, além de influenciar diretamente a intenção de uso, é influenciado pelos fatores de causa “conveniência” e “confiabilidade” e pelo fator de efeito “vantagem comparativa”. Dessa forma, ao investir nesses fatores (conveniência, confiabilidade e vantagem comparativa) influenciará diretamente no valor percebido. A vantagem comparativa, além de influenciar diretamente o valor percebido, se mostrou importante para os consumidores. Nesse sentido, é essencial que a empresa divulgue aos seus clientes as vantagens e benefícios dos armários inteligentes em relação às outras modalidades de entrega última milha.

No que diz respeito à conveniência, a utilização deve acontecer de forma descomplicada e simples. Se o processo de uso dos armários inteligentes for muito complexo, os consumidores poderão optar por outro método de recebimento de encomendas. Dessa forma, a empresa precisa se preocupar em escolher um armário inteligente de uso simples para reduzir o esforço e tempo de seus clientes. Além disso, é necessário estudar e definir uma localização conveniente para a maioria dos clientes e que possibilita maior liberdade de horário de funcionamento.

Já sobre confiabilidade, a empresa necessita treinar seus operadores para garantir que o serviço seja preciso e isento de erro, com o mínimo de avarias e erros de alocação da encomenda.

Mesmo que os fatores “custos de transação” e “garantia de privacidade” tenham obtido um menor nível de importância, continua necessário que a empresa busque ações para melhor implantação. No entanto, não se torna necessário altos investimentos e dedicação de esforços, por exemplo. Os custos de transação poderiam ser reduzidos através de uma divulgação das informações de utilização dos armários inteligentes no *website* e redes sociais da empresa. Além disso, a empresa poderia demonstrar para seus principais clientes a interface do armário e como usar de forma segura. Dessa forma, além de diminuir os custos de transação, as vantagens comparativas seriam exemplificadas.

No caso da garantia de privacidade, a empresa pode adotar métodos de identificação multifatorial e criptografia de dados para proteger as informações confidenciais dos usuários. Desta maneira, este estudo pode contribuir para gerentes e tomadores de decisão de empresas do ramo de varejo de materiais de

construção, que podem obter informações valiosas para melhor estruturar sua rede de distribuição de produtos em última milha, com foco na tendência internacional de utilização de armários inteligentes, tendência acelerada pelo aumento das vendas de *e-commerce* nos últimos anos.

## 5 CONCLUSÕES

Em um ambiente de desafios para o varejo de materiais de construção e aumento das vendas *onlines*, buscar soluções inovadoras para reduzir os custos e aumentar a satisfação dos clientes se torna necessário, principalmente no que se diz respeito a entregas de última milha. Dentre as soluções inovadoras de última milha, os armários inteligentes vêm recebendo destaque, entretanto, é necessário que os consumidores tenham a intenção de adotarem essa ideia para funcionar. Nesse contexto, o trabalho teve como objetivo principal a análise dos fatores determinantes para uso de armários inteligentes para entregas de última milha pela perspectiva dos consumidores do varejo de materiais de construção.

Como contribuições fornecidas pela presente pesquisa, destaca-se o quadro de fatores determinantes para o uso de armários inteligentes para a implementação dos armários inteligentes no setor de varejo de materiais de construção, fatores selecionados da literatura. Outra contribuição importante foi a coleta da opinião de 34 consumidores ou potenciais consumidores de materiais de construção que foram escolhidos por disponibilidade, acessibilidade e por conhecimento na área do varejo de materiais de construção ou na área de entrega de última milha. Os fatores foram avaliados em pares fornecendo as matrizes que tornaram possível a aplicação do método multicritério proposto.

Por fim, a análise das respostas dos respondentes foi realizada por meio do método DEMATEL. A partir do método, foram observados os graus de importância relativa de cada um dos fatores, bem como a influência de causa ou de efeito entre os pares.

Através dos resultados do método, conclui-se que o fator “valor percebido” foi considerado o mais importante na visão dos consumidores do varejo de materiais de construção, sendo esse um fator de efeito influenciado diretamente pelos fatores de “conveniência”, “confiabilidade” e “vantagem comparativa” e que influencia diretamente o fator “intenção”. Os fatores “conveniência”, “confiabilidade” e “vantagem comparativa” devem ser prioritariamente analisados na tomada de decisão, por serem fatores de causa que exercem grande influência sobre os outros fatores, principalmente os fatores de efeito “intenção” e “valor percebido”. Já o fator

“custos de transação” apresentou a menor importância entre os fatores de efeito. Enquanto o fator “garantia de privacidade” apresentou o menor nível de importância em comparação com todos os outros fatores.

As próximas seções evidenciam o atingimento de cada um dos objetivos de pesquisa, além de abordarem as limitações encontradas e sugestões para pesquisas futuras.

## 5.1 ATINGIMENTO DOS OBJETIVOS DA PESQUISA

Todos os objetivos definidos para essa pesquisa, tanto geral como específicos, foram atingidos. O Quadro 12 resume como e qual capítulo do trabalho cada um desses objetivos foram alcançados.

Quadro 12 – Atingimento dos objetivos da pesquisa

Objetivos	Atingimento
<b>Geral:</b> Analisar os fatores determinantes para uso de armários inteligentes para entregas de última milha pela perspectiva dos consumidores do varejo de materiais de construção	O objetivo da pesquisa foi atingido, principalmente nos capítulos 4 e 5 em que os fatores determinantes são analisados com base na opinião de consumidores (ou potenciais) do varejo de materiais de construção.
<b>Específico 1:</b> Identificar fatores determinantes para uso de armários inteligentes para entregas de última milha na literatura	Este objetivo foi atingido, inicialmente pelo levantamento de fatores no contexto do uso de serviços de autocoleta para entrega de última milha e em seguida pela seleção dos fatores para uso de armários inteligentes com base na literatura no capítulo 2.
<b>Específico 2:</b> Determinar a interrelação entre os fatores determinantes com base na opinião de consumidores	O objetivo foi obtido através da aplicação do método DEMATEL, apresentado no capítulo 3 e aplicado no capítulo 4. A interrelação entre os fatores foi discutida no capítulo 4 e finalizada no capítulo 5, e conclusão
<b>Específico 3:</b> Identificar o nível de importância de cada um dos fatores com base na opinião de consumidores	O atingimento desse objetivo também foi atingido através da aplicação do método DEMATEL a partir das respostas de consumidores. O método

	foi apresentado no capítulo 3, e sua aplicação foi realizada no capítulo 4. Os resultados foram discutidos e sintetizados nos capítulos 4 e 5.
--	--

Fonte: elaborada pela autora

## 5.2 LIMITAÇÕES E SUGESTÕES PARA FUTURAS PESQUISAS

Embora todos os objetivos deste estudo tenham sido concluídos, a pesquisa realizada apresenta limitações, assim como o método multicritério DEMATEL utilizado para a análise dos fatores em pares. Essas limitações podem ser consideradas oportunidades para as pesquisas futuras, além de outras sugestões observadas pela autora.

A primeira limitação a se destacar é a escassez de fatores elencados na literatura em termos da intenção dos consumidores em utilizarem armários inteligentes no contexto do varejo de materiais de construção. A literatura tende a não focar em um setor específico do varejo e, por vezes, opta por generalizar para qualquer tipo de entrega de última milha. Dada essa limitação, a maior parte das fontes de pesquisa utilizadas foram trabalhos realizados sem o contexto do varejo de materiais de construção, o que pode ter ignorado particularidades do setor, como por exemplo tamanho e dimensões das encomendas. Além disso, há poucos trabalhos na conjuntura do varejo brasileiro, o que faz com que fatores que poderiam estar alinhados com a situação do país não tenham recebido o enfoque necessário.

Segure-se para trabalhos futuros, a partir dessas limitações, à utilização de uma metodologia que contasse com a participação de especialistas em varejo de materiais de construção e na área de última milha e os consumidores de forma separada. Em que, primeiramente, os especialistas iriam contribuir para elencar os fatores determinantes, sendo os fatores definidos não apenas com base na literatura, mas também na opinião de especialistas atuantes no setor e no cenário brasileiro. Em seguida, após essa definição, seria realizada a etapa de análise da importância e interrelação entre os fatores com base na opinião dos consumidores. Nesse cenário, um dos fatores que poderia ser estudado é a influência da segurança na intenção do uso dos armários, já que no Brasil segurança é um fator significativo



e preocupação de pesquisas como localização dos armários inteligentes. Desta maneira, uma futura pesquisa poderia utilizar do método PLS para avaliar os constructos destas pesquisa junto aos consumidores, visando fazer uma análise estatística com teste de hipóteses.

Ainda, é importante destacar o local de atuação dos respondentes como uma limitação em termos de viés da pesquisa. Por mais que esse fator tenha sido considerado e tenha sido realizada a busca por respondentes engajados com a pesquisa, foram obtidas apenas 34 respostas de consumidores do estado de Santa Catarina. Desse modo, sugere-se para próximas pesquisas a busca por clientes do varejo de materiais de construção de outras regiões do país, visando também a possibilidade de comparação entre os fatores analisados como mais importantes por localidade.

Como limitação do método, elenca-se a subjetividade das respostas dos consumidores já que as respostas contêm um certo nível de incerteza visto que nem todos os consumidores conheciam o método nem os fatores questionados. Para próximas pesquisas, a sugestão seria a utilização de hipóteses como números cinzentos (*grey numbers*) ou lógica difusa (*fuzzy*) que lidam com o fator incerteza dos respondentes.

Em termos gerais, ainda é necessário realizar mais pesquisas sobre o uso dos armários inteligentes no contexto brasileiro do varejo de materiais de construção e no varejo em geral, pois os trabalhos presentes nesta área no país ainda são muito escassos. Estas pesquisas podem contribuir a entender melhor a intenção dos consumidores a usá-los e incentivar as empresas a implementar a solução para entrega de última milha, ainda pouco expressiva no país.

Finalmente, o cenário das entregas de última milha está em constante expansão e evoluindo devido à inovação tecnológica e exigências dos clientes. Assim, novos métodos inovadores de entrega têm surgido como *crowdsourcing*, entrega por *drones*, entrega por veículos terrestres autônomos e entrega por robôs. Por mais que nem todos esses métodos estejam difundidos no Brasil, a influência que essas soluções podem apresentar na intenção dos clientes em utilizar armários inteligentes não foi considerada. Portanto, pesquisas futuras poderiam estudar as interações dos armários inteligentes com outros métodos inovadores de entrega de

última milha e seu impacto na intenção dos consumidores. Além de estudar se esses outros métodos seriam melhores aceitos que os armários inteligentes.

## REFERÊNCIAS

- ABELL, D. F. **Defining the business: the starting point of strategic planning**. New York: Free Press, 1993.
- ABEPRO. **Áreas da Engenharia de Produção**. Disponível em: <<https://portal.abepro.org.br/profissao/>>. Acesso em: 24 jun.2023.
- ALLEN J.; THORNE G.; BROWNE M. **BESTUFS Good Practice Guide on Urban Freight Transport**, 2007.
- ALVES, A. DE A.; BRITO, J. V. DA S. Impactos do novo Coronavírus / Covid-19 No Mercado De E-Commerce No Brasil. **Revista Innovare - ISSN 2175-8247**, 2020.
- ALVES, F. DE A. et al. A Fuzzy Analytic Hierarchy Process Model to Evaluate Logistics Service Expectations and Delivery Methods in Last-Mile Delivery in Brazil. **Sustainability**, 14, p. 5753, 2022.
- REVISTA ANAMACO. São Paulo: Grau 10 Editora, v. 348, 2023.
- ANAND, P.; STERNTHAL, B. Ease of Message Processing as a Moderator of Repetition Effects in Advertising. **Journal of Marketing Research**, 27, n. 3, p. 345-353, 1990.
- ANGELO, C.; SILVEIRA, F.; GIESBRECHT, J. A. **Varejo Competitivo**. São Paulo: Atlas, 1997.
- APAYDIN, O.; ALADAĞ, Z. Ranking the evaluation criteria of Hi-Fi audio systems and constricted information space: A novel method for determining the DEMATEL threshold value. **Applied Acoustics**, v. 190, 2022.
- BALDI, M. M. et al. A Generalized Bin Packing Problem for parcel delivery in last-mile logistics. **European Journal of Operational Research**, v. 274, n. 3, p. 990–999, 2019.
- BALLOU, R. H. **Logística Empresarial: Transportes, Administração De Materiais, Distribuição Física**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 1992.
- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/ logística empresarial**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- BARUA, Z.; AIMIN, W.; HONGYI, X. A perceived reliability-based customer satisfaction model in self-service technology. **The Service Industries Journal**, 38, n. 7-8, p. 446-466, 2018.
- BATES, O. et al. **Transforming Last-mile Logistics: Opportunities for more Sustainable Deliveries**, p. 1-14, 2018.

BHATIA, M. S.; SRIVASTAVA, R. K. Analysis of external barriers to remanufacturing using grey-DEMATEL approach: An Indian perspective. **Resources, Conservation and Recycling**, 136, p. 79-87, 2018.

BOUZON, M. **Evaluating Drivers and Barriers for Reverse Logistics Implementation Under a Multiple Stakeholders ' Perspective Analysis using Grey - Dematel Approach**. [s.l.] UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina, 2015.

BOUZON, M.; GOVINDAN, K.; RODRIGUEZ, C. Grey dematel technique for evaluating product return drivers: A Multiple stakeholders' perspective. **Environmental Engineering and Management Journal**, v. 19, n. 1, p. 19–36, jan. 2020.

BOWERSOX, D.; CLOSS, D. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimentos**. São Paulo, 2001.

BOWERSOX, D.; CLOSS, D.; COOPER, M. B. **Supply Chain Logistics Management**. 1. ed. [s.l.] McGraw-Hill/Irwin, 2002.

BOWERSOX, D. J. et al. **Gestão Logística da Cadeia de Suprimentos**. 4ed. AMGH Editora, 2014.

BOYSEN, N.; FEDTKE, S.; SCHWERDFEGER, S. Last-mile delivery concepts: a survey from an operational research perspective. **OR Spectrum** v. 43, p. 1–58, 2021.

CAMPOS, J. G. F. D.; MELLO, A. M. D. Transaction costs in environmental purchasing: analysis through two case studies. **Journal of Operations and Supply Chain Management (JOSCM)**, 10, n. 1, p. 87-102, 2017.

CASTRO, D. M.; PARREIRAS, F. A review on multi-criteria decision-making for energy efficiency in automotive engineering. **Applied Computing and Informatics**, 17, n. 1, p. 53-78, 2021.

CHEN, Y. et al. Consumer's intention to use self-service parcel delivery service in online retailing. **Internet Research**, v.28, n.2, p.500-519, 2018.

CHRISTOPHER, M. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. p. 1 -344, 2012.

COLLIER, J.; SHERRELL, D.; BABAKUS, E.; BLAKENEY HORKY, A. Understanding the differences of public and private self-service technology. **Journal of Services Marketing**, 28, n. 1, p. 60-70, 2014.

COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS. **SUPPLY CHAIN MANAGEMENT TERMS and GLOSSARY**, Kate Vitasek , 2013. (Nota técnica).

COUTINHO, R. M. **O Estado da Arte dos Paradigmas Lean e Green Aplicados ao desenvolvimento de Produtos: Uma Revisão Sistemática de Literatura**. [s.l.] Universidade Federal de Santa Catarina, 2017.

DEMOULIN, N. T. M.; DJELASSI, S. An integrated model of self-service technology (SST) usage in a retail context. **International Journal of Retail & Distribution Management**, 44, n. 5, p. 540-559, 2016.

DEUTSCH, Y.; GOLANY, B. A parcel locker network as a solution to the logistics *last mile* problem. **International Journal of Production Research**, v. 56, n. 1–2, p. 251–261, 2018.

DU, Y.-W.; LI, X.-X. Hierarchical DEMATEL method for complex systems. **Expert Systems with Applications**, 167, p. 113871, 2021.

ENGEL, J.; BLACKWELL, R.; MINIARD, P. **Comportamento do consumidor**. Pioneira/Thomson Learning, 8. ed. São Paulo: Livros Técnicos e Científicos, 2000.

ESPE, T. et al. The Last Mile: An Examination of Effects of Online Retail Delivery Strategies on Consumers. **Journal of Business Logistics**, v.24, p.177 - 203, 2003

EWEDAIO, K.; CHHETRI, P.; JIE, F. Estimating transportation network impedance to last-mile delivery: A Case Study of Maribyrnong City in Melbourne. **The International Journal of Logistics Management**, v. 29, n.1, 0957-4093, 2018.

FAUGERE, L.; MONTREUIL, B. Hyperconnected City Logistics: Smart Lockers Terminals & Last Mile Delivery Networks. **Proceedings of the 3rd International Physical Internet Conference**, n. June, p. Vol. 29., 2016.

FERREIRA, C. **Armários Inteligentes | Smart Lockers**. 2022. Disponível em: <https://stoom.com.br/armarios-inteligentes-smart-lockers/>. Acesso em: 11 ago. 2023.

FILIPPE, M. **Estes são os home centers mais populares, segundo pesquisa, 2021**. Disponível em: <https://exame.com/marketing/estes-sao-os-home-centers-mais-populares-segundo-pesquisa/>. Acesso em: 08 out.2023

FLORA, M. DE O. Análise do Transporte Urbano de Carga em Cidades Médias Brasileiras: o exemplo da cidade de Juiz de Fora. **Dissertação de Mestrado**, p. 176, 2019.

FONTELA, E.; GABUS, A. Events and economic forecasting models. **Futures**, 6, n. 4, p. 329-333, 1974.

GATTA, Valerio et al. Sustainable urban freight transport adopting public transport-based crowdshipping for B2C deliveries. **European Transport Research Review**, v. 11, n. 1, p. 13, 2019.

GEVAERS, R.; VOORDE, E.; VANELSLANDER, T. Characteristics and Typology of Last-mile Logistics from an Innovation Perspective in an Urban Context. **City Distribution and Urban Freight Transport: Multiple Perspectives**, p. 56-71, 2011.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo, v. 5, n. 61, 2002.

HA, N. T.; AKBARI, M.; AU, B. Last mile delivery in logistics and supply chain management: a bibliometric analysis and future directions. **Benchmarking: An International Journal**, v.30, n. 4, p. 1137-1170, 2023.

HILLYER, M. World Economic Forum. **Urban Deliveries Expected to Add 11 Minutes to Daily Commute and Increase Carbon Emissions by 30% until 2030 without Effective Intervention.** 2020. Disponível em: <https://www.weforum.org/press/2020/01/urban-deliveries-expected-to-add-11-minutes-to-daily-commute-and-increase-carbon-emissions-by-30-until-2030-without-effective-intervention-e3141b32fa/>. Acesso em: 19 jun. 2023.

HÜBNER, A.; WOLLENBURG, J.; HOLZAPFEL, A. Retail logistics in the transition from multi-channel to omni-channel. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 46, n. 6/7, p. 562– 583, 2016.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **PMC - Pesquisa Mensal de Comércio**, 2022 Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/comercio/9227-pesquisa-mensal-de-comercio.html?edicao=36217> . Acesso em: 08 out. 2023.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **PMC - Pesquisa Mensal de Comércio**, 2023 Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/37579-vendas-no-varejo-ficam-estaveis-0-0-em-junho>. Acesso em: 08 out.2023.

IMMONEN, M.; KOIVUNIEMI, J. Self-service technologies in health-care: Exploring drivers for adoption. **Computers in Human Behavior**, 88, p. 18-27, 2018.

IWAN, S.; KIJEWKA, K.; LEMKE, J. Analysis of Parcel Lockers' Efficiency as the Last Mile Delivery Solution – The Results of the Research in Poland. **Transportation Research Procedia**, v.12, p. 644-655, 2016.

KARAŞAN, A. et al. Customer-oriented product design using an integrated neutrosophic AHP & DEMATEL & QFD methodology. **Applied Soft Computing**, 118, p. 108445, 01/21 2022.

KIN, B.; VERLINDE, S.; MACHARIS, C. Sustainable urban freight transport in megacities in emerging markets. **Sustainable Cities and Society**, 32, p. 31-41, 2017.

KOTLER, P.; KELLER, K. L. **Administração de marketing**. 15 ed. São Paulo: Pearson, 2019.

LAI, P.-L. et al. Determinants of customer satisfaction with parcel locker services in last-mile logistics. **The Asian Journal of Shipping and Logistics**, 38, 2021.

Latin America 2022 Ecommerce Region Report. **Internet Retailing**. Disponível em: <<https://internetretailing.net/reports/retailx-country-reports/latin-america-2022/>>. Acesso em: 1 jun. 2023.

LEITE, P. R. **Logística reversa – sustentabilidade e competitividade**. 3 ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2017.

LEVY, M.; WEITZ, B. A.; GREWAL, D. **Retailing management**. 10. ed. New York: McGraw-Hill, 2014.

LI, K. J.; JAIN, S. Behavior-Based Pricing: An Analysis of the Impact of Peer-Induced Fairness. **Management Science**, 62, n. 9, p. 2705-2721, 2016.

LIM, S. F. W. T.; JIN, X.; SRAI, J. S. Consumer-driven e-commerce: A literature review, design framework, and research agenda on last-mile logistics models. **International Journal of Physical Distribution and Logistics Management**, v. 48, n. 3, p. 308–332, 2018

MACHLINE, C. Cinco décadas de logística empresarial e administração da cadeia de suprimentos no Brasil. **Revista de Administração de Empresas**, v. 51, n. 3, 2011.

MANGIARACINA, R. et al. Innovative solutions to increase last-mile delivery efficiency in B2C ecommerce: a literature review. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, Vol. 10 No. 2, 0960-0035, 2019.

MARHAVILAS, P. K. et al. Safety-assessment by hybridizing the MCDM/AHP & HAZOPDMRA techniques through safety's level colored maps: Implementation in a petrochemical industry. **Alexandria Engineering Journal**, v. 61, n. 9, p. 6959–6977, 2022.

MARTIN, B.; SHERRARD, M.; WENTZEL, D. The Role of Sensation Seeking and Need for Cognition on Web-Site Evaluations: A Resource-Matching Perspective. **University of St.Gallen**, 22, 2005.

MATTAR, F. N. **Administração do Varejo**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

MCDOUGALL, G. H. G.; LEVESQUE, T. Customer satisfaction with services: putting perceived value into the equation. **Journal of Services Marketing**, 14, n. 5, p. 392-410, 2000.

MILIOTI, C.; PRAMATARI, K.; KELEPOURI, I. Modelling consumers' acceptance for the click and collect service. **Journal of Retailing and Consumer Services**, 56, p. 102149, 2020.

MOMEN, S.; TORABI, S. A. Omni-channel retailing: A data-driven distributionally robust approach for integrated fulfillment services under competition with traditional and online retailers. **Computers and Industrial Engineering**, v. 157, n. June 2020, p. 107353, 2021.

MORGADO, M. G.; GONÇALVES, M. N. **VAREJO: Administração de empresas comerciais**. São Paulo: Editora SENAC, 1997.

MOROZ, M.; POLKOWSKI, Z. The Last Mile Issue and Urban Logistics: Choosing Parcel Machines in the Context of the Ecological Attitudes of the Y Generation Consumers Purchasing Online. **Transportation Research Procedia**, v.16, p.378 – 393, 2016.

NETO, L. G.; VIEIRA, J. G. V. An investigation of consumer intention to use pick-up point services for last-mile distribution in a developing country. **Journal of Retailing and Consumer Services**, 74, p. 103425, 2023.

NGUYEN, D.; DE LEEUW, S.; DULLAERT, W. Consumer Behaviour and Order Fulfilment in Online Retailing: A Systematic Review. **International Journal of Management Reviews**, 20, 2017.

NOVAES, A. G. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição**. 3a Edição ed. Rio de Janeiro: Editora Campus Elsevier, 2007.

OLIVEIRA, L. K. D. et al. Analysis of the potential demand of automated delivery stations for e-commerce deliveries in Belo Horizonte, Brazil. **Research in Transportation Economics**, 65, p. 34-43, 2017.

OLSSON, J.; HELLSTRÖM, D.; PÅLSSON, H. Framework of Last Mile Logistics Research: A Systematic Review of the Literature. **Sustainability**, v. 11, n. 24, p. 7131, 2019.

ORENSTEIN, I.; RAVIV, T.; SADAN, E. Flexible parcel delivery to automated parcel lockers: models, solution methods and analysis. **EURO Journal on Transportation and Logistics**, 8, n. 5, p. 683-711, 2019.

PAPPAS, I.; KOUROUTHANASSIS, P.; GIANNAKOS, M.; CHRISSIKOPOULOS, V. Explaining online shopping behavior with fsQCA: The role of cognitive and affective perceptions. **Journal of Business Research**, 69, p. 2016, 02/01 2016.

PRABHURAM, T. et al. Performance evaluation of Omni channel distribution network configurations using multi criteria decision making techniques. **Annals of Operations Research**, v. 288, n. 1, p. 435–456, 2020.

RAI, H.; VERLINDE, S.; MACHARIS, C. The “next day, free delivery” myth unravelled: Possibilities for sustainable last mile transport in an omnichannel environment. **International Journal of Retail & Distribution Management**, 47, 2018.

RAO, R. V.; LAKSHMI, R. J. Ranking of Pareto-optimal solutions and selecting the best solution in multi- and many-objective optimization problems using R-method. **Soft Computing Letters**, 3, p. 100015, 2021.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 1989.



ROLLAND, S.; FREEMAN, I. A new measure of e-service quality in France. **International Journal of Retail & Distribution Management**, 38, n. 7, p. 497-517, 2010.

RODRIGUEZ, C. M. T. et al. A necessidade da Logística para a evolução do Varejo. **Mundo Logística**, 2015.

RUSHTON, A.; CROUCHER, P., BAKER, P. **The handbook of logistics and distribution management**. 5ed. London: Kogan Page, 2014.

SARASWAT, S. K. et al. MCDM and GIS based modeling technique for assessment of solar and wind farm locations in India. **Renewable Energy**, v. 169, p. 865–884, 2021.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. Como montar uma loja de material de construção. Disponível em: <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ideias/como-montar-uma-loja-de-material-de-construcao,45287a51b9105410VgnVCM1000003b74010aRCRD#apresentacao-de-negocio>. Acesso em: 08 out.2023.

SHAIK, M., ABDUL-KADER, W. Transportation in reverse logistics enterprise: a comprehensive performance measurement methodology, **Production Planning & Control**, 24, 495-510, 2013.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE VAREJO E CONSUMO. Estudo 5ª edição Transformação Digital no Varejo Brasileiro, 2023. Disponível em: [https://sbvc.com.br/wp-content/uploads/2023/04/Apresentacao\\_5a-Pesquisa-Transformacao-Digital\\_2023-SBVC\\_final.pdf](https://sbvc.com.br/wp-content/uploads/2023/04/Apresentacao_5a-Pesquisa-Transformacao-Digital_2023-SBVC_final.pdf) Acesso em: 08 out.2023.

SI, S.-L.; YOU, X.-Y.; LIU, H.-C.; ZHANG, P. DEMATEL Technique: A Systematic Review of the State-of-the-Art Literature on Methodologies and Applications. **Mathematical Problems in Engineering**, p. 1-33, 2018.

SILVA, José A. B. Customer service logistics como estratégia organizacional: um estudo de caso em uma multinacional. **Brazilian Journal of Production Engineering**, v.4, n.4, p. 226- 244, 2018.

SILVA, Jardel V. S. DA. **Avaliação Da Viabilidade Dos Pick-Up Points Sob O Enfoque Da Logística Urbana**. Universidade Federal de Minas Gerais, p. 1–146, 2018.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2005.

SONG, L.; WANG, J.; LIU, C.; BIAN, Q. Quantifying benefits of alternative home delivery operations on transport in China. **16th International Conference on Control, Automation and Systems (ICCAS)**, Gyeongju, Korea (South), p. 810-815, 2016.

SOUZA, C. et al. Soluções para o transporte urbano de cargas na etapa de última milha. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, 12, 2020.

TSAI, Y.-T.; TIWASING, P. Customers' intention to adopt smart lockers in last-mile delivery service: A multi-theory perspective. **Journal of Retailing and Consumer Services**, 61, p. 102514, 2021/07/01/ 2021.

THE CHARTERED INSTITUTE OF LOGISTICS & TRANSPORT UK. Glossary of terms and dictionaries, 2019. Disponível em: <https://ciltuk.org.uk/Knowledge/KnowledgeBank/Resources/Other-Resources/Useful-glossaries>. Acesso em: 28 jun. 2023.

TORELLA, J.; SOUZA, M. G. **Branding no varejo: estratégia e gestão**. Edições Inteligentes, 2004.

VAN DUIN, J. et al. Improving home delivery efficiency by using principles of address intelligence for B2C deliveries. **The 9th International Conference on City Logistics**, Spain, 2015.

VENKATESH, V.; BROWN, S. A.; SULLIVAN, Y. W. Guidelines for conducting mixed methods research: An extension and illustration. **Journal of the Association for Information Systems**, v. 17, n. 7, p. 435–495, 2016.

VISSER, J.; NEMOTO, T.; BROWNE, M. Home Delivery and the Impacts on Urban Freight Transport: A Review. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, 125, p. 15-27, 2014.

VIU-ROIG, M.; ALVAREZ-PALAU, E. J. The impact of E-Commerce-related last-mile logistics on cities: A systematic literature review. **Sustainability (Switzerland)**, v. 12, n16, 2020.

WANG, X. et al. How to Choose “Last Mile” Delivery Modes for E-Fulfillment. **Mathematical Problems in Engineering**, p. 417129, 2014.

WANG, X. et al. An innovation diffusion perspective of e-consumers' initial adoption of self-collection service via automated parcel station. **The International Journal of Logistics Management**, 29, n. 1, p. 237-260, 2018.

WANG, L. et al. Easy come or easy go? Empirical evidence on switching behaviors in mobile payment applications. **Inf. Manag**, 2019.

WAHAB, S. N.; HYE, M. N.; RAMAKRISHNA, Y. Impact of Automated Parcel Stations on E-Commerce's Last-Mile Delivery. **Environment-Behaviour Proceedings Journal**, v.7, n.21, p49–55, 2022.

XIA, X.; GOVINDAN, K.; ZHU, Q. Analyzing internal barriers for automotive parts remanufacturers in China using grey-DEMATEL approach. **Journal of Cleaner Production**, v. 87, p. 811–825, 2015.

YIM, C. K.; CHAN, K.; LAM, S. Do Customers and Employees Enjoy Service Participation? Synergistic Effects of Self- and Other-Efficacy. **Journal of Marketing**, 76, p. 121-140, 2012.

YUEN, K. et al. An investigation of customers' intention to use self-collection services for last-mile delivery. **Transport Policy**, 66, p. 1-8, 2018.

YUEN, K.F. et al. The determinants of customers' intention to use *smart lockers* for last-mile deliveries. **J. Retailing Consum. Serv**, 2019.

YUSOFF, F. A. M.; MOHAMAD, F.; TAMYEZ, P. F. M.; PANATIK, S. A. A Systematic Literature Review on Consumer Behaviour in Innovative Last-Mile Delivery. **Global Business & Management Research**, 15, n. 1, 2023.

ZHOU, M. et al. Understanding consumers' behavior to adopt self-service parcel services for last-mile delivery. **Journal of Retailing and Consumer Services**, 52, p. 101911, 2020.

ZHOU, T. et al. Smart experience-oriented customer requirement analysis for smart product service system: A novel hesitant fuzzy linguistic cloud DEMATEL method. **Advanced Engineering Informatics**, 56, p. 101917, 2023.

ZHONG, S.; LOMAS, C.; WORTH, T. Understanding customers' adoption of express delivery service for last-mile delivery in the UK. **International Journal of Logistics Research and Applications**, 25, n. 12, p. 1491-1508, 2022.

ZHU, Q.; SARKIS, J.; GENG, Y. Barriers to environmentally-friendly clothing production among Chinese apparel companies. **Asian Business & Management**, v. 10, n. 3, p. 425–452, 2011.

## APÊNDICE A – Formulário de Pesquisa

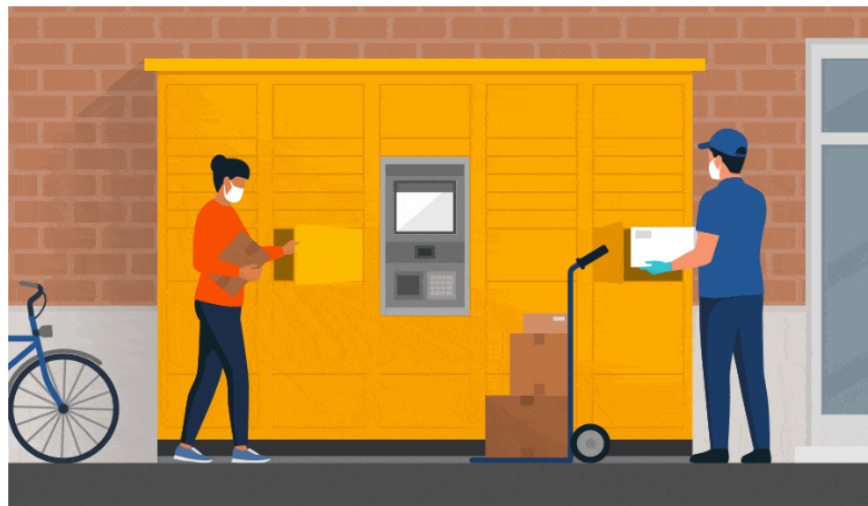
### Formulário de Pesquisa – Armários Inteligentes para entregas de mercadorias

#### 1. Objetivo do questionário e definições

O presente formulário tem como objetivo a identificação do nível de importância de cada um dos Fatores Determinantes selecionados da literatura para o uso de *Smart Lockers* (Armários Inteligentes) para entregas de última milha no contexto do varejo de materiais de construção, bem como propiciar a análise da inter-relação entre esses fatores determinantes.

Um *Smart Locker*, ou armário inteligente, é um sistema de armazenamento e retirada de encomendas que funciona de maneira automatizada.

#### *Smart Lockers* - Armários Inteligentes



AL

#### Como funciona?

1. No momento de selecionar a entrega em uma compra via *e-commerce*, o cliente seleciona um dos armários inteligentes disponíveis para retirada da sua mercadoria (os armários podem estar localizados em shoppings, locais públicos...);
2. A encomenda é entregue ao armário escolhido e, em seguida, o cliente recebe um código único para abrir a caixa específica no armário específico com a sua encomenda;
3. Ao buscar a encomenda, o cliente deve utilizar o código enviado para abrir o armário e retirar sua mercadoria.

O sistema ainda é pouco utilizado no Brasil, no entanto, se mostra uma solução inteligente, conveniente e segura para o processo de entrega e retirada, uma etapa de grande importância para os e-commerce.

Caso queira saber mais sobre como funciona um armário inteligente, acesse o site:

[Smart locker: o que é e como funciona o processo de retirada de encomendas.](#)

Ou, ainda, assista o vídeo a seguir: [Armários inteligentes começam a chegar ao Brasil](#)

## 2. Perguntas Gerais

- a) Gênero
- b) Faixa etária
- c) Nível Educacional
- d) Profissão
- e) Frequência de compra realizada via internet (*e-commerce*)
- f) Frequência de compra no varejo de materiais de construção

## 3. Relação dos Fatores Determinantes

Instruções de preenchimento:

Avaliar o grau de influência que o fator/aspecto em questão exerce sobre os demais, assinalando uma célula de cada linha de acordo com a legenda:

- 0 – Sem influência;
- 1 – Influência muito baixa;
- 2 – Influência baixa;
- 3 – Influência alta;
- 4 – Influência muito alta.

Os fatores que compõem cada categoria de fatores, bem como a descrição detalhada, se encontram no Quadro - Fatores Influenciadores.

Quadro - Fatores Influenciadores

<b>Fator influenciadores</b>	<b>Sigla</b>	<b>Descrição</b>
Conveniência	CNV	Este fator refere-se à facilidade no uso de armários inteligentes, por exemplo um baixo esforço no uso de armários inteligentes, com possibilidade de retirada de mercadorias no horário mais conveniente.
Garantia de privacidade	GTP	Este fator refere-se a confidencialidade e controle das informações pessoais no uso de armários inteligentes.
Confiabilidade	CFB	Este fator refere-se à precisão no fornecimento do serviço de entrega realizado pelos armários inteligentes, como por exemplo raros erros técnicos na tecnologia dos armários.
Vantagem comparativa	VTC	Este fator refere-se à experiência no recebimento de mercadorias a partir do uso de armários inteligentes, por exemplo agilidade na retirada de pedidos.
Custos de transação	CTR	Este fator refere-se ao esforço em aprender a utilizar os armários inteligentes e, também, o esforço físico de deslocar-se para coletar o pedido ao invés de receber em casa.
Valor percebido	VLP	Este fator refere-se à eficiência, eficácia e agradabilidade no uso dos armários inteligentes, por exemplo preços mais baixos de entrega a serem pago pelo uso dos armários inteligentes como serviço de retirada de produtos, além de benefícios para o meio ambiente e sociedade.
Intenção	INT	Este fator refere-se à intenção em utilizar armários inteligentes no futuro, se disponível, para receber encomendas.

- a) Qual o grau de influência do fator "Conveniência" nos seguintes fatores (0 - Sem influência; até 4 - Influência muito alta):

<b>Fatores/Influência</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Garantia de privacidade					
Confiabilidade					
Vantagem comparativa					
Custos de transação					
Valor percebido					
Intenção					

- b) Qual o grau de influência do fator "Garantia de privacidade" nos seguintes fatores (0 - Sem influência; até 4 - Influência muito alta):

<b>Fatores/Influência</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Conveniência					
Confiabilidade					
Vantagem comparativa					
Custos de transação					
Valor percebido					
Intenção					

c) Qual o grau de influência do fator "Confiabilidade" nos seguintes fatores (0 - Sem influência; até 4 - Influência muito alta):

<b>Fatores/Influência</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Conveniência					
Garantia de privacidade					
Vantagem comparativa					
Custos de transação					
Valor percebido					
Intenção					

d) Qual o grau de influência do fator "Vantagem comparativa" nos seguintes fatores (0 - Sem influência; até 4 - Influência muito alta):

<b>Fatores/Influência</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Conveniência					
Garantia de privacidade					
Confiabilidade					
Custos de transação					
Valor percebido					
Intenção					

- e) Qual o grau de influência do fator "Custos de transação" nos seguintes fatores (0 - Sem influência; até 4 - Influência muito alta):

<b>Fatores/Influência</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Conveniência					
Garantia de privacidade					
Confiabilidade					
Vantagem comparativa					
Valor percebido					
Intenção					

- f) Qual o grau de influência do fator "Valor percebido" nos seguintes fatores (0 - Sem influência; até 4 - Influência muito alta):

<b>Fatores/Influência</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Conveniência					
Garantia de privacidade					
Confiabilidade					
Vantagem comparativa					
Custos de transação					
Intenção					


- g) Qual o grau de influência do fator "Intenção" nos seguintes fatores (0 - Sem influência; até 4 - Influência muito alta):

<b>Fatores/Influência</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Conveniência					
Garantia de privacidade					
Confiabilidade					



Vantagem comparativa					
Custos de transação					
Valor percebido					

## APÊNDICE B – Aplicação do método DEMATEL link para planilha no *Google Sheets*

 Aplicação\_DEMATEL.xlsx