

UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
CURSO DE DOUTORADO EM ADMINISTRAÇÃO

MAICON RAFAEL BUSNELO

ARTEFATO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA
PARA PERSONALIZAÇÃO DA ESTRATÉGIA
***OMNICHANNEL* NO VAREJO**

CAXIAS DO SUL

2025

MAICON RAFAEL BUSNELO

**ARTEFATO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA
PARA PERSONALIZAÇÃO DA ESTRATÉGIA
OMNICHANNEL NO VAREJO**

Tese de Doutorado submetida à Banca Examinadora para defesa no Doutorado Acadêmico em Administração do Programa de Pós-Graduação da Universidade de Caxias do Sul, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Doutor em Administração.

Orientador: Prof. Dr. Roberto Birch Gonçalves

CAXIAS DO SUL

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Universidade de Caxias do Sul
Sistema de Bibliotecas UCS - Processamento Técnico

B979a Busnelo, Maicon Rafael

Artefato de inteligência artificial generativa para personalização da estratégia *Omnichannel* no varejo [recurso eletrônico] / Maicon Rafael Busnelo. – 2025.

Dados eletrônicos.

Tese (Doutorado) - Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Administração, 2025.

Orientação: Roberto Birch Gonçalves.

Modo de acesso: World Wide Web

Disponível em: <https://repositorio.ucs.br>

1. Comércio varejista. 2. Inteligência artificial. 3. Administração. 4. Comportamento do consumidor. I. Gonçalves, Roberto Birch, orient. II. Título.

CDU 2. ed.: 339.37

Catalogação na fonte elaborada pela(o) bibliotecária(o)
Carolina Machado Quadros - CRB 10/2236

MAICON RAFAEL BUSNELO

**ARTEFATO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA
PARA PERSONALIZAÇÃO DA ESTRATÉGIA
OMNICHANNEL NO VAREJO**

Tese de Doutorado submetida à Banca Examinadora para defesa no Doutorado Acadêmico em Administração do Programa de Pós-Graduação da Universidade de Caxias do Sul, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Doutor em Administração.

Orientador: Prof. Dr. Roberto Birch Gonçalves

Aprovado em: 03/06/2025

Banca Examinadora:

Prof^a. Dr.^a Janine Fleith de Medeiros
Universidade de Caxias do Sul

Prof. Dr. Fábio Verruck
Universidade de Caxias do Sul

Prof. Dr. Ricardo Pastore
Escola Superior de Propaganda e Marketing

Prof. Dr. Ricardo do Amaral Remer
Universidade Federal de São Paulo

RESUMO

A crescente complexidade da jornada do consumidor no varejo, impulsionada por transformações digitais profundas e aceleradas, tem exigido das empresas uma atuação mais integrada, responsiva e personalizada nos múltiplos canais de interação. Nesse cenário, o avanço recente das tecnologias de Inteligência Artificial, especialmente dos modelos de linguagem generativa, tem ampliado as possibilidades de personalização em escala, tornando-se um dos vetores centrais da inovação estratégica no setor. No entanto, apesar desse avanço tecnológico, a literatura e a prática empresarial ainda carecem de soluções sistematizadas que articulem de forma eficaz a Inteligência Artificial à estratégia *Omnichannel*, especialmente no contexto de pequenas e médias empresas, que enfrentam desafios estruturais, operacionais e financeiros para acompanhar essa transformação. Esta pesquisa propõe a aplicação de Inteligência Artificial Generativa, por meio de um artefato baseado em um GPT customizado, com a finalidade de personalizar a aplicação da estratégia *Omnichannel* em empresas varejistas. A pesquisa foi conduzida sob os princípios da metodologia *Design Science Research* (DSR), contemplando a construção de um modelo teórico para a aplicação da IA Generativa à personalização da estratégia *Omnichannel*, posteriormente operacionalizado em um artefato funcional integrado à plataforma ChatGPT. O artefato foi configurado para realizar diagnósticos, gerar recomendações personalizadas e oferecer análises adaptadas à realidade de empresas com diferentes níveis de maturidade digital, com base na avaliação de sete dimensões críticas da experiência do cliente no varejo. Os testes empíricos, conduzidos em três empresas varejistas de pequeno porte, demonstraram a eficácia do artefato na personalização, evidenciando sua capacidade de gerar recomendações estratégicas e personalizadas mesmo em contextos com infraestrutura tecnológica limitada. As contribuições teóricas incluem o avanço no entendimento da integração entre IA Generativa e estratégias *Omnichannel*, bem como a aplicação inovadora da metodologia DSR no desenvolvimento de soluções baseadas em *Large Language Models* (LLMs). No campo prático, esta tese oferece um artefato acessível, replicável e potencialmente escalável, que pode apoiar empresas varejistas na personalização da experiência do cliente, promovendo sua transformação digital com base em Inteligência Artificial aplicada.

Palavras-chave: Inteligência Artificial Generativa. *Omnichannel*. Personalização. Varejo. *Design Science Research*.

ABSTRACT

The increasing complexity of the consumer journey in the retail sector, driven by rapid and profound digital transformation, has demanded that companies operate in a more integrated, responsive, and personalized manner across multiple interaction channels. In this context, the recent rise of Artificial Intelligence Technologies, particularly generative language models—has expanded the possibilities for large-scale personalization, becoming a central driver of strategic innovation in retail. However, despite technological advances, both academic literature and business practices still lack systematized solutions that effectively integrate Artificial Intelligence into Omnichannel strategies specially within small and medium-sized enterprises, which face structural, operational, and financial limitations in keeping pace with this evolution. This research proposes the application of Generative Artificial Intelligence through a custom-designed GPT-based artifact aimed at personalizing Omnichannel strategy implementation in retail businesses. The study was conducted under the principles of the Design Science Research (DSR) methodology, encompassing the construction of a theoretical model for applying Generative AI to Omnichannel strategic personalization, later operationalized in a functional artifact integrated into the ChatGPT platform. The artifact was configured to perform diagnostics, generate personalized recommendations, and deliver analyses adapted to companies with varying levels of digital maturity, based on the evaluation of seven critical dimensions of customer experience in retail. Empirical tests conducted in three small retail companies demonstrated the artifact's effectiveness in enabling personalization, highlighting its capacity to produce strategic recommendations even in environments with limited technological infrastructure. Theoretical contributions include advancing the understanding of how Generative AI can be integrated with Omnichannel strategies, as well as the innovative application of the DSR methodology in developing solutions based on Large Language Models (LLMs). From a practical standpoint, this thesis offers an accessible, replicable, and potentially scalable artifact capable of supporting retail businesses in enhancing customer experience and advancing their digital transformation through applied Artificial Intelligence.

Keywords: Generative Artificial Intelligence. Omnichannel. Personalization. Retail. Design Science Research.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|-----|
| Figura 1: Fluxograma dos artigos da RSL..... | 21 |
| Figura 2: Hierarquia Conceitual da Inteligência Artificial | 49 |
| Figura 3: Fluxograma de desenvolvimento do artefato | 84 |
| Figura 4: Modelo conceitual teórico proposto | 87 |
| Figura 5: Tela de configuração do GPT desenvolvido..... | 100 |
| Figura 6: Tela inicial do GPT desenvolvido..... | 101 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|-----|
| Quadro 1: Síntese dos artigos científicos selecionados para a revisão bibliográfica | 21 |
| Quadro 2: Etapas da Jornada de Compra do Consumidor, Ações e Autores | 33 |
| Quadro 3: Estágios de aplicação da IA..... | 58 |
| Quadro 4: Possibilidades de aplicação da IA | 59 |
| Quadro 5: Aplicações Tecnológicas da IA | 60 |
| Quadro 6: Matriz de Amarração Metodológica..... | 70 |
| Quadro 7: Fluxo Metodológico do Estudo | 73 |
| Quadro 8: Etapas do <i>Design Science Research</i> | 75 |
| Quadro 9: Caracterização da Amostra..... | 82 |
| Quadro 10: Camadas de Configuração | 90 |
| Quadro 11: Procedimentos Práticos..... | 95 |
| Quadro 12: Correspondência entre Etapas do Modelo e Configuração no GPT..... | 96 |
| Quadro 13: Configuração do Artefato GPT..... | 97 |
| Quadro 14: Etapas do Desenvolvimento do Artefato de IA para Personalização <i>Omnichannel</i> | 115 |
| Quadro 15: Resultados EP1 | 119 |
| Quadro 16: Resultados EP2..... | 120 |
| Quadro 17: Resultados EP3..... | 122 |
| Quadro 18: Síntese dos Principais Achados por Empresa: Dificuldades, Benefícios, Melhorias e Percepções dos Empresários | 125 |
| Quadro 19: Resultados Consolidados da Aplicação do Artefato na Personalização Da Estratégia <i>Omnichannel</i> | 127 |

ABREVIATURAS OU SIGLAS

| | |
|--------|---|
| Ai Act | <i>Artificial Intelligence Act</i> (Regulamento sobre Inteligência Artificial) |
| AGI | <i>Artificial General Intelligence</i> (Inteligência Artificial Geral) |
| API | <i>Application Programming Interface</i> (Interface de Programação de Aplicações) |
| ANI | <i>Artificial Narrow Intelligence</i> (Inteligência Artificial Estreita) |
| AR | Realidade Aumentada |
| BDTD | Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações |
| BERT | <i>Bidirectional Encoder Representations from Transformers</i> (Representações de Codificadores Bidirecionais de Transformadores) |
| BOPS | <i>Buy-Online-and-Pick-up-in-Store</i> (Comprar-Online-e-Retirar-na-Loja) |
| BORO | <i>Buy-Online-and-Pick-up-in-Store-and-Return-Online</i> (Comprar-Online-Retirar-na-Loja-e-Devolver-Online) |
| CRM | <i>Customer Relationship Management</i> (Gestão de Relacionamento com o Cliente) |
| DL | <i>Deep Learning</i> (Aprendizado Profundo) |
| DSR | <i>Design Science Research</i> (Pesquisa em Ciência do Design) |
| GANs | <i>Generative Adversarial Networks</i> (Redes Adversariais Generativas) |
| GDPR | <i>General Data Protection Regulation</i> (Regulamento Geral de Proteção de Dados) |
| GPT | <i>Generative Pre-trained Transformer</i> (Transformador Pré Treinado Generativo) |
| GMM | <i>Gaussian Mixture Models</i> (Modelos de Misturas Gaussianas) |
| IA | Inteligência Artificial |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| IBM | <i>International Business Machines Corporation</i> (Corporação Internacional de Máquinas de Negócios) |
| IoT | <i>Internet of Things</i> (Internet das Coisas) |
| KPIs | <i>Key Performance Indicators</i> (Indicadores Chave de Desempenho) |
| LGPD | Lei Geral de Proteção de Dados |
| LLM | <i>Large Language Models</i> (Modelos de Linguagem de Grande Escala) |
| ML | <i>Machine Learning</i> (Aprendizado de Máquina) |
| MLP | <i>Multi-Layer Perceptron</i> (Perceptron Multicamadas) |
| MMLU | <i>Massive Multitask Language Understanding</i> (Compreensão Massiva de Linguagem Multitarefa) |

| | |
|----------|--|
| Next-GPT | <i>Next Generative Pre-trained Transformer</i> (Transformador Pré-treinado de Próxima Geração) |
| OcCEI | <i>Omnichannel Customer Experience Index</i> |
| PNL | Programação Neurolinguística |
| PPGA | Programa de Pós-graduação em Administração |
| PUC | Pontifícia Universidade Católica |
| QR Code | <i>Quick Response Code</i> (Código de Resposta Rápida) |
| RFID | <i>Radio Frequency Identification</i> |
| SAC | Serviço e Atendimento ao Cliente |
| SEBRAE | Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas |
| SVM | <i>Support Vector Machines</i> (Máquinas de Vetores de Suporte) |
| UCS | Universidade de Caxias do Sul |
| VR | Realidade Virtual |
| XAI | <i>Explainable AI</i> (Inteligência Artificial Explicável) |

SUMÁRIO

| | | |
|--------------|--|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 11 |
| 1.1 | TEMA DE PESQUISA | 16 |
| 1.2 | PROBLEMA DE PESQUISA | 16 |
| 1.3 | OBJETIVO | 17 |
| 1.3.1 | Objetivo Geral | 17 |
| 1.3.2 | Objetivos Específicos | 17 |
| 1.4 | JUSTIFICATIVA | 18 |
| 1.4.1 | Relevância Teórica | 19 |
| 1.4.2 | Relevância Gerencial | 24 |
| 1.4.3 | Relevância Pessoal | 25 |
| 1.4.4 | Aderência do Tema da Pesquisa ao Programa de Pós-graduação | 25 |
| 2 | REFERENCIAL TEÓRICO | 26 |
| 2.1 | TRANSFORMAÇÃO DIGITAL | 26 |
| 2.1.1 | Desafios para a Transformação Digital no Varejo | 28 |
| 2.1.2 | Tecnologias-chave na Transformação Digital do Varejo | 29 |
| 2.2 | COMPORTAMENTO DO CONSUMIDOR | 30 |
| 2.3 | JORNADA DE COMPRA | 32 |
| 2.4 | ESTRATÉGIA <i>OMNICHANNEL</i> | 35 |
| 2.4.1 | Importância da Estratégia <i>Omnichannel</i> para as Empresas do Varejo | 38 |
| 2.4.2 | Evolução da Estratégia <i>Omnichannel</i> | 40 |
| 2.4.3 | Elementos-chave da Estratégia <i>Omnichannel</i> | 40 |
| 2.4.4 | Indicadores de Desempenho para a Estratégia <i>Omnichannel</i> | 47 |
| 2.5 | INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL | 49 |
| 2.5.1 | <i>Large Language Models</i> | 52 |
| 2.5.2 | Inteligência Artificial Generativa | 54 |
| 2.5.3 | Inteligência Artificial no Varejo | 55 |
| 2.5.4 | Inteligência Artificial e a Jornada de Compra | 61 |
| 2.5.5 | Desafios da Implementação da IA no Varejo | 63 |
| 2.6 | INTEGRAÇÃO DA ESTRATÉGIA <i>OMNICHANNEL</i> E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL | 64 |
| 2.7 | DESAFIOS DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E DA ESTRATÉGIA <i>OMNICHANNEL</i> | 68 |
| 2.8 | MATRIZ DE AMARRAÇÃO TEÓRICA | 69 |
| 3 | ABORDAGEM METODOLÓGICA | 71 |
| 3.1 | CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA | 72 |

| | | |
|-------|---|------------|
| 3.2 | <i>DESIGN SCIENCE RESEARCH</i> | 74 |
| 3.3 | PROCEDIMENTO DE COLETA DE DADOS | 77 |
| 3.4 | CRITÉRIOS DE ESCOLHA DAS EMPRESAS PARTICIPANTES | 80 |
| 3.4.1 | Caracterização da População | 81 |
| 4 | ETAPAS DO DESENVOLVIMENTO DO ARTEFATO | 84 |
| 4.1 | DESENVOLVIMENTO DO MODELO TEÓRICO | 84 |
| 4.2 | PROCEDIMENTOS PRÁTICOS PARA DESENVOLVIMENTO DO ARTEFATO | 89 |
| 4.3 | CONFIGURAÇÃO DO ARTEFATO DESENVOLVIDO | 96 |
| 4.3.1 | Construção da Base de Treinamento / <i>Dataset</i> | 102 |
| 4.3.2 | Preparação do Modelo de Linguagem Para o Contexto da Estratégia <i>Omnichannel</i> | 105 |
| 4.3.3 | Estruturação das Camadas de Análise | 106 |
| 4.3.4 | Estratégia de Treinamento e Controle de Viés | 107 |
| 4.3.5 | Ambiente de Testes e Simulação de <i>Playground</i> | 108 |
| 4.3.6 | Árvore de Decisão | 109 |
| 4.3.7 | Consideração sobre Regulamentações | 110 |
| 4.3.8 | Explicabilidade e Justificativa do Processo de Decisão | 111 |
| 4.3.9 | Assimetria da Informação entre IA e Humanos | 113 |
| 5 | DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DA APLICAÇÃO PRÁTICA DO ARTEFATO DESENVOLVIDO | 117 |
| | CONCLUSÃO | 128 |
| | REFERÊNCIAS | 132 |
| | ANEXOS | 166 |
| | APÊNDICES | 180 |

1 INTRODUÇÃO

O setor varejista tem passado por mudanças profundas impulsionadas pela digitalização e pela evolução nas preferências dos consumidores, e essas mudanças têm levado à adoção crescente da estratégia *Omnichannel*, que busca integrar diversos canais de vendas para oferecer uma experiência coesa e personalizada aos clientes (Shi *et al.*, 2020). Conforme Chaffey *et al.* (2016), a implementação eficaz dessa estratégia é importante para as empresas que desejam manter sua relevância em um mercado altamente competitivo, em que os consumidores esperam uma experiência uniforme e personalizada em todos os pontos de contato.

Nos últimos anos, o comércio varejista brasileiro tem demonstrado um crescimento relevante. Em 2024, as vendas no setor registraram um aumento de 4,7%, o maior desde 2012, quando o crescimento foi de 8,4% (IBGE, 2025). Esse avanço reflete a resiliência e a adaptabilidade do varejo frente às transformações digitais e às novas demandas dos consumidores (Elia *et al.*, 2021). No cenário regional, o varejo do Rio Grande do Sul também apresentou desempenho positivo nos últimos anos. De acordo com a Pesquisa Mensal do Comércio, divulgada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o volume de vendas do comércio varejista no estado cresceu 3,9% em 2024, impulsionado principalmente pelos segmentos de tecidos, vestuário e calçados, além de móveis e eletrodomésticos.

Esse crescimento está associado, em grande parte, à adoção de tecnologias digitais pelas empresas locais, que passaram a integrar canais de venda físicos e virtuais, investir em plataformas *de e-commerce*, redes sociais e sistemas de atendimento automatizado, ampliando o alcance e melhorando a experiência do consumidor, e, conforme destaca o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), a transformação digital no varejo é necessária para que as empresas se mantenham competitivas e atendam às novas demandas dos consumidores modernos.

O surgimento de tecnologias digitais e a necessidade de atender às expectativas dos consumidores em múltiplos canais têm transformado as práticas tradicionais de varejo (Brynjolfsson; McAfee, 2014). Nesse contexto, Verhoef, Kannan e Inman (2015) demonstram que a integração eficaz dos canais *online* e *offline* não apenas melhora a experiência do cliente, mas também aumenta a eficiência operacional e a competitividade das empresas varejistas.

Todavia, ferramentas, como o Índice de Experiência do Cliente *Omnichannel*, da *International Business Machines Corporation*¹ (IBM), são fundamentais para a avaliação dessa estratégia, segundo Chen, Gillenson e Sherrell (2017), as soluções oferecidas pela IBM permitem que os varejistas avaliem seu desempenho em áreas críticas como experiência digital, logística e atendimento ao cliente, oferecendo dados importantes para a melhoria das operações.

Contudo, as mudanças no setor varejista não se limitam à digitalização dos canais e às alterações nas preferências dos consumidores. A aplicação de Inteligência Artificial (IA) no varejo tem revolucionado a análise de dados e a personalização das interações com os clientes (Wang; Brown, 2020). O avanço das tecnologias de IA está transformando a maneira como as empresas gerenciam os dados gerados pelos consumidores. Diversas técnicas de modelagem de dados podem ser empregadas para compreender o comportamento do consumidor, incluindo algoritmos supervisionados como árvores de decisão, Máquinas de Vetores de Suporte (SVM) e redes neurais artificiais (Guha *et al.*, 2021). Essas abordagens auxiliam na identificação de padrões relevantes, permitindo a personalização de ofertas e a melhoria da jornada *Omnichannel* (Akhil *et al.*, 2023; Breiman, 2001)

Ainda, a gestão de risco de qualidade em ambientes *Omnichannel*, pode ser aprimorada pelo uso de IA reduzindo falhas e elevando a satisfação do cliente, como evidenciado por Wu e Chien (2021). Conforme Marler e Barger (2019), essa inteligência capacita as organizações a analisarem grandes volumes de dados de maneira eficiente, identificando padrões e tendências ocultas que podem contribuir com a tomada de decisões estratégicas.

Ademais, a integração de algoritmos de Aprendizado de Máquina na estratégia *Omnichannel* pode melhorar a experiência do cliente e otimizar as operações varejistas. Entre os algoritmos mais relevantes estão os algoritmos generativos e discriminativos. Algoritmos generativos, como os *Generative Adversarial Networks*² (GAN), *Gaussian Mixture Models*³ (GMM), aprendem sobre a estrutura subjacente dos dados e podem gerar novos dados, proporcionando informações sobre os padrões de comportamento dos consumidores (Welikanna; Jin, 2024).

Por outro lado, algoritmos discriminativos, como as Máquinas de Vetores de Suporte (SVM) e as Redes Neurais Multicamadas (MLP), focam na resolução de problemas de classificação, identificando fronteiras de decisão ótimas entre diferentes classes de dados (Akhil *et al.*, 2023). Linhares (2021) identificou que a aplicação de redes neurais, combinada com a

¹ Corporação Internacional de Máquinas - tradução nossa.

² Redes Geradoras Adversais- tradução nossa.

³ Modelos de Mistura Gaussiana – tradução nossa.

análise de sentimentos, pode ser importante para a previsão precisa de demanda, contribuindo para a otimização de estoques e personalização de ofertas no varejo.

No entanto, até o momento, os estudos sobre a experiência do cliente *Omnichannel* permanecem fragmentados, focando principalmente na natureza experiencial das compras e negligenciando a integração de sistemas tecnológicos e seu impacto na jornada de compra com o uso da IA (Gerea *et al.*, 2021). O futuro da IA no varejo envolve o desenvolvimento de novos sistemas e ferramentas para aprimorar a compreensão do comportamento do consumidor, explorar a psicologia do consumidor com ferramentas de IA e criar modelos mais robustos para explicar e prever resultados baseados em dados (Narang *et al.*, 2018).

Nesse contexto, esta tese configura-se como uma extensão direta da Dissertação de Mestrado do autor, intitulada *Omnichannel como Estratégia de Operações nas Empresas Varejistas de Caxias do Sul* (2023). Naquele estudo, evidenciou-se a necessidade de desenvolver um modelo e/ou artefato que contribuísse de forma prática para a aplicação da estratégia *Omnichannel* no varejo. Em resposta a essa lacuna, optou-se pela adoção da metodologia *Design Science Research* (DSR), a qual permite a construção e validação de soluções inovadoras voltadas para problemas reais.

A atual pesquisa tem como objetivo desenvolver e validar um artefato baseado em Inteligência Artificial Generativa, com o propósito de personalizar a aplicação da estratégia *Omnichannel* em empresas varejistas. Essa personalização busca a aplicação da estratégia *Omnichannel* pelas empresas varejistas, visando aprimorar a experiência do consumidor e a eficiência operacional, especialmente em pequenas empresas com limitações de infraestrutura tecnológica. A proposta busca demonstrar como a IA pode ampliar a competitividade do varejo ao oferecer soluções escaláveis, acessíveis e orientadas por dados.

A implementação de uma estratégia *Omnichannel* deve ser guiada pelos requisitos específicos da indústria, pelas capacidades da empresa e pelas preferências dos clientes, exigindo uma abordagem personalizada (Beck; Rygl, 2015). Nesse sentido, o artefato desenvolvido nesta pesquisa deve ser suficientemente flexível para se adaptar às particularidades de cada empresa, garantindo que a integração da IA com a estratégia *Omnichannel* seja eficaz e alinhada às necessidades operacionais e de mercado.

Portanto, esta tese investiga o potencial da Inteligência Artificial (IA) para aprimorar a estratégia *Omnichannel*, com ênfase em sua capacidade de contribuir para uma experiência mais personalizada e integrada ao consumidor, reconhecendo os desafios e limitações envolvidas em sua aplicação prática. Para isso, a pesquisa utiliza um modelo de IA Generativa pré-existente, o ChatGPT 4, da OpenAI, como base para o desenvolvimento de um artefato

computacional customizado. Em vez de propor o treinamento de uma nova LLM, o estudo concentra-se na aplicação prática e personalizada dessa tecnologia, por meio de engenharia de *prompts* e configuração estratégica voltada às necessidades operacionais do varejo, especialmente de pequenas empresas. Essa abordagem permite explorar, de forma acessível e eficaz, o potencial da IA Generativa na personalização da experiência *Omnichannel*.

A personalização, nesse contexto, é especialmente relevante para empresas de pequeno porte, que, apesar de suas limitações de recursos, podem se beneficiar da flexibilidade e agilidade para adaptar suas operações às necessidades específicas de seus clientes (Verhoef *et al.*, 2015; Pantano *et al.*, 2020). Estudos mostram que pequenas empresas que adotam abordagens personalizadas no relacionamento com seus consumidores tendem a apresentar maior fidelização e diferencial competitivo (Lemon; Verhoef, 2016).

Nesse sentido, a IA surge como uma aliada estratégica, ao permitir o uso de dados em tempo real para prever comportamentos, automatizar processos e otimizar a jornada do cliente de forma individualizada (Kumar *et al.*, 2023). Como apontam Davenport e Ronanki (2023), a IA pode facilitar decisões mais inteligentes e rápidas nos pontos de contato com o consumidor, o que é importante em um ambiente *Omnichannel*. Dessa forma, a integração da IA à estratégia *Omnichannel* pode representar uma alternativa viável para empresas de menor porte viabilizarem a personalização em escala. No entanto, é fundamental considerar a necessidade de capacitação técnica, acesso a dados de qualidade e investimentos iniciais proporcionais à realidade de cada organização.

Ademais, esta pesquisa está organizada em cinco capítulos, explicitados, a seguir: abrangendo introdução, fundamentação teórica, metodologia de pesquisa, discussão dos resultados, conclusão e referências utilizadas.

- a) Introdução: apresenta o problema central da pesquisa e sua relevância para a linha de pesquisa, os objetivos gerais e específicos, a justificativa teórica, gerencial e pessoal, e a delimitação do problema de pesquisa;
- b) Referencial Teórico: são abordadas as bases teóricas que sustentam o estudo, divididas em quatro temas principais: Transformação Digital no Varejo, Comportamento do Consumidor, Estratégia *Omnichannel* e o Papel da Inteligência Artificial (IA). São discutidos os desafios e as Tecnologias-Chave da Transformação Digital, a importância e evolução da estratégia *Omnichannel*, e a Integração de IA como estratégia *Omnichannel*, incluindo Indicadores de Desempenho;

- c) Metodologia: detalha os métodos de pesquisa utilizados, descrevendo cada etapa e seus procedimentos, que incluem a caracterização da pesquisa, a abordagem metodológica adotada com base na *Design Science Research* (DSR), os procedimentos de coleta de dados, a definição da amostragem, a análise dos dados e a configuração e validação do artefato proposto;
- d) Discussão dos Resultados: apresenta a análise, interpretação e discussão dos resultados da pesquisa.
- e) Conclusão: resume os principais achados da pesquisa, indicando impactos gerenciais e acadêmicos, bem como limitações da pesquisa, e, indica pesquisas futuras sobre o tema.
- f) Referências: apresenta as referências utilizadas neste estudo.

1.1 TEMA DE PESQUISA

A pandemia de Covid-19 acelerou a adesão dos consumidores aos canais digitais e modificou, de forma duradoura, seus comportamentos, levando-os a valorizar mais a conveniência e a personalização oferecidas pelo *e-commerce* e pelos canais digitais (Singh; Gupta, 2020). Nesse novo cenário, a implementação eficaz da estratégia *Omnichannel* enfrenta desafios importantes, como a integração de sistemas e a análise em tempo real de dados, sendo necessário o desenvolvimento de ferramentas que apoiem essa gestão (Puntoni *et al.*, 2021).

Nesse sentido, a Inteligência Artificial (IA) surge como uma tecnologia fundamental, que permite a coleta de dados detalhados sobre os consumidores, o mapeamento de sua jornada e a melhoria da experiência estética no varejo, o que, por sua vez, contribui para a fidelização de clientes (El Abed; Castro-Lopez, 2024).

Assim, o foco temático desta pesquisa recai sobre a aplicação da Inteligência Artificial generativa como instrumento para personalizar a estratégia *Omnichannel* em pequenas e médias empresas varejistas. O estudo concentra-se na realidade de organizações com baixa maturidade digital, buscando compreender os efeitos da personalização sobre a experiência do consumidor e a eficiência operacional, por meio do desenvolvimento e aplicação prática de um artefato de Inteligência Artificial Generativa em ambiente empresarial real.

Diante disso, é importante que as empresas adotem uma abordagem orientada para o futuro, utilizando a IA para oferecer experiências personalizadas e tomar decisões mais assertivas no ambiente varejista (Manthiou; Hickman; Klaus, 2020). Desta forma, este estudo tem como tema a aplicação da Inteligência Artificial (IA) na estratégia *Omnichannel* no varejo,

com foco em como essa tecnologia pode ser utilizada para melhorar a personalização e a conveniência dos consumidores durante a sua jornada de compra, em um cenário pós-pandemia.

1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

A formulação clara do problema é um passo importante em qualquer projeto, e, conforme destacado por Webb *et al.* (2011), a definição do problema deve ser específica para orientar a metodologia aplicada. Nesta tese, a tarefa principal é desenvolver um artefato de IA que melhore a experiência do cliente *Omnichannel* no varejo.

A transformação digital e a crescente exigência por experiências personalizadas e integradas têm levado o setor varejista a adotar estratégias *Omnichannel* como uma forma de se manter competitivo. Nesse contexto, a Inteligência Artificial (IA) tem se consolidado como uma tecnologia promissora, com potencial para auxiliar na análise de grandes volumes de dados, na automação de processos e na personalização da jornada do consumidor (Brynjolfsson; McAfee, 2014; Wang; Brown, 2020).

Entretanto, apesar do crescente interesse teórico sobre esses temas, ainda é incipiente a produção de estudos que integrem, de maneira empírica e aplicável, a IA à estratégia *Omnichannel* no varejo, sobretudo no contexto das pequenas empresas (Vieira, 2021). Grande parte da literatura existente concentra-se em abordagens fragmentadas, que tratam isoladamente da IA ou da estratégia *Omnichannel*, sem propor modelos operacionais que sejam testados e validados na prática empresarial. Conforme argumenta Webb *et al.* (2011), a formulação clara do problema é fundamental em projetos de aprendizado de máquina, e deve orientar não apenas a construção metodológica, mas também o alinhamento entre teoria e aplicação.

Contudo, os estudos atuais muitas vezes negligenciam desafios operacionais concretos, como a dificuldade de acesso a dados estruturados, a falta de maturidade digital em empresas de pequeno porte, e os custos associados à adoção de soluções baseadas em IA (Calvo; Franco; Frassetto, 2023). Esse descompasso entre teoria e prática sugere a existência de uma lacuna que vai além da discussão conceitual: há carência de artefatos funcionais, validados e acessíveis, que possibilitem a personalização da estratégia *Omnichannel* com apoio da IA em cenários reais.

Diante desse cenário, delinea-se o problema central desta tese: Como a Inteligência Artificial pode ser utilizada para personalizar a aplicação da estratégia *Omnichannel* em empresas varejistas? A intenção é compreender não apenas o potencial da IA nesse contexto, mas também os limites e condições práticas para sua implementação, especialmente em

ambientes organizacionais com restrições tecnológicas, estruturais e de recursos, como é o caso das pequenas empresas do setor varejista.

1.3 OBJETIVO

Inicialmente, conforme Collis e Hussey (2021), é necessário definir os objetivos da investigação a partir do problema de pesquisa, estabelecendo uma direção clara para o estudo. Portanto, nesta seção, serão delineados o objetivo geral e os objetivos específicos desta pesquisa. Essa abordagem busca esclarecer a intenção do estudo, sintetizar as metas a serem alcançadas e detalhar os resultados esperados (Silva; Menezes, 2005).

1.3.1 Objetivo Geral

O objetivo geral desta tese é desenvolver um artefato com IA Generativa capaz de personalizar a aplicação da estratégia *Omnichannel* em empresas varejistas, com foco na melhoria da experiência do consumidor e na eficiência operacional.

1.3.2 Objetivos Específicos

Para alcançar o objetivo geral, foram delineados cinco objetivos específicos, que são os seguintes:

- a) analisar o estado da arte sobre a integração da Inteligência Artificial na personalização da estratégia *Omnichannel* no varejo, identificando principais conceitos, abordagens e lacunas;
- b) criar um modelo conceitual teórico de aplicação da Inteligência Artificial para personalização da estratégia *Omnichannel*;
- c) desenvolver um artefato baseado em IA Generativa (GPT), a partir do modelo conceitual teórico em Inteligência Artificial para personalizar a execução da estratégia *Omnichannel*;
- d) aplicar o artefato em um ambiente empresarial real, avaliando sua eficácia;
- e) validar o artefato com base nos resultados obtidos, identificando melhorias, limitações e contribuições.

1.4 JUSTIFICATIVA

A estratégia *Omnichannel*, como dito anteriormente, busca integrar os canais de vendas e comunicação para proporcionar uma experiência de compra consistente, e tem sido cada vez mais adotada pelas empresas varejistas (Verhoef *et al.*, 2015). No entanto, a literatura existente carece de evidências empíricas concretas sobre os benefícios dessa abordagem na prática. Ao mesmo tempo, a Inteligência Artificial tem sido apontada como uma ferramenta poderosa para intensificar essa estratégia (Calvo; Franco; Frassetto, 2023).

A crescente competitividade no setor varejista, intensificada pela expansão do comércio eletrônico e pela presença de grandes *players* internacionais, exige que as empresas locais adotem estratégias inovadoras para se manterem relevantes. A implementação de tecnologias de IA Generativa, como os modelos baseados em GPT's, tem se apresentado como uma resposta concreta a esse desafio, sobretudo por seu potencial em transformar dados em *insights* acionáveis e decisões mais precisas (Wamba *et al.*, 2023). E ainda, porque a IA oferece suporte à coleta e análise de grandes volumes de dados, promovendo automação, personalização e eficiência em operações *Omnichannel* (Wamba *et al.*, 2020).

Sua eficácia, no entanto, depende de fatores como infraestrutura tecnológica, maturidade organizacional e alinhamento estratégico. Estudos indicam que a adoção de IA pode aumentar a produtividade no varejo em até 25% e ampliar a receita entre 5% e 10% (CNDL, 2024). Além disso, a IA tem se mostrado eficiente para a hiperpersonalização da experiência do consumidor, com uso de algoritmos que ajustam ofertas e comunicações em tempo real, aumentando a fidelização e a satisfação (Kumar *et al.*, 2023)

Dado este contexto, a aplicação desta pesquisa em empresas varejistas de pequeno porte se justifica pela necessidade de que essas organizações enfrentem de se adaptarem às transformações digitais e às novas exigências do comportamento do consumidor. Diferentemente dos grandes *players*, que frequentemente dispõem de recursos robustos para investir em inovação tecnológica e estratégias *Omnichannel*, as empresas de menor porte enfrentam restrições orçamentárias e operacionais que dificultam a adoção dessas práticas (Pantano *et al.*, 2018). No entanto, justamente por sua agilidade e proximidade com o cliente, esses negócios têm potencial para se beneficiarem da integração entre IA e estratégias *Omnichannel*, desde que tenham acesso a ferramentas e diretrizes adequadas (Burgess; Sellitto; Karanasios, 2021).

Estudos mostram que pequenas empresas, ao adotarem tecnologias digitais de forma estratégica, podem aumentar sua eficiência e capacidade de inovação (Oecd, 2019; Martin;

Avalgi, 2016). Adicionalmente, o uso de IA Generativa em pequenos negócios tem sido explorado por estudos recentes, mostrando que, quando aplicadas com base em dados contextuais e *prompts* bem estruturados, essas ferramentas podem apoiar decisões de marketing, atendimento ao cliente e gestão operacional (Wu *et al.*, 2024).

A pesquisa proposta nesta tese se enquadra na Lacuna Empírica descrita por Robinson, Saldanha e McKoy (2011). Esse tipo de lacuna é caracterizado pela necessidade de verificar empiricamente resultados de pesquisas ou proposições que ainda não foram testadas de maneira concreta. No contexto desta tese, apesar de existirem estudos que sugerem a importância da integração entre IA e a estratégia *Omnichannel* no varejo, a literatura carece de evidências empíricas robustas que demonstrem os benefícios práticos dessa aplicação conjunta. Portanto, esta pesquisa visa preencher essa lacuna, validando empiricamente o artefato desenvolvido e contribuindo para a construção de conhecimento na área.

Ao propor um artefato que visa orientar a aplicação prática da integração de IA e a estratégia *Omnichannel* no varejo, esta pesquisa pretende contribuir para o avanço do conhecimento acadêmico e oferecer subsídios práticos. A proposta está alinhada com a abordagem do *Design Science Research* (Hevner *et al.*, 2004), permitindo a criação de um artefato funcional que articule teoria e prática. Ainda que se reconheça a necessidade de novos estudos para validação em contextos variados, a aplicação da solução em empresas de pequeno porte visa gerar evidências concretas e replicáveis sobre os ganhos operacionais, comerciais e estratégicos da IA aplicada pelas empresas varejistas em ambientes *Omnichannel*.

1.4.1 Relevância Teórica

Esta tese apresenta relevância teórica ao contribuir para o avanço do conhecimento no campo da Administração de Empresas, particularmente no que diz respeito à integração de estratégias *Omnichannel* com a Inteligência Artificial. Ao investigar esse tema, a pesquisa busca preencher uma lacuna no entendimento teórico, desenvolvendo um artefato que possa ser utilizado para guiar as empresas na adaptação e inovação em um cenário varejista em constante evolução digital. Conforme apontam Verhoef *et al.* (2015) e Brynjolfsson e McAfee (2014), embora a digitalização avance, ainda faltam abordagens que articulem teoria e aplicação prática em ambientes empresariais reais.

Para verificar a relevância acadêmica do tema e possíveis lacunas na literatura, foi realizada uma Revisão Sistemática da Literatura, conforme descrito no protocolo a seguir.

Com base nos pressupostos metodológicos da pesquisa exploratória, para a presente tese, buscamos “[...] levantar informações sobre um determinado objeto, delimitando assim um campo de trabalho, mapeando as condições de manifestação desse objeto” (Severino, 2007, p. 123). Em consonância com Gil (2002), embora a pesquisa exploratória seja bastante flexível, o levantamento bibliográfico é uma das formas mais comuns de ser realizada.

Nessa direção, em um primeiro passo para alcançar o objetivo desta pesquisa, foi feita a coleta de produções científicas sobre o tema. Apesar de Severino (2007) indicar a facilidade de consulta à literatura em bancos digitais, em conformidade com Gil (2002), nesse tipo de pesquisa, o aprimoramento de ideias e a descoberta de intuições são o foco.

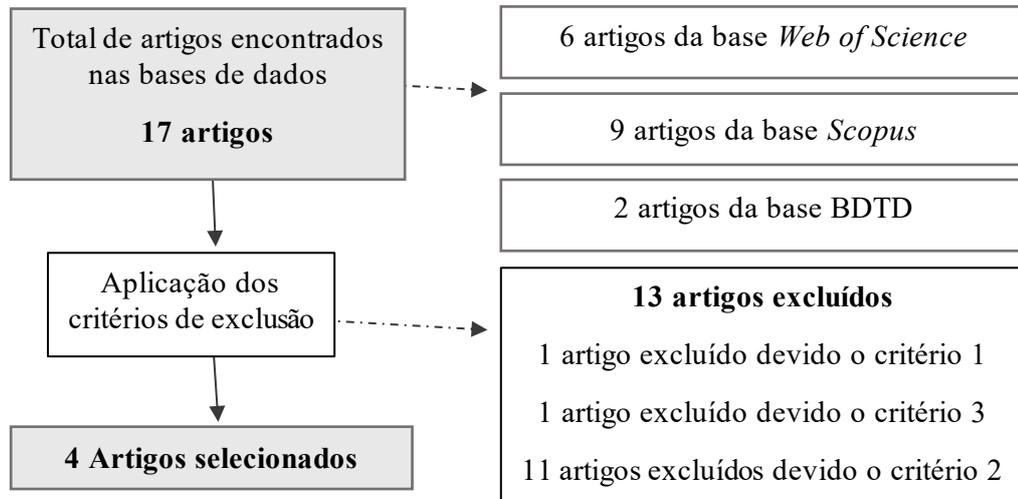
Para isso, considerando o foco do estudo em empresas varejistas brasileiras, foram consultadas bases de dados que contemplassem tanto a produção nacional quanto a internacional. A Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) foi utilizada para identificar pesquisas relevantes desenvolvidas no contexto brasileiro, enquanto as bases *Web of Science* e *Scopus* foram consultadas com o intuito de ampliar a perspectiva teórica e metodológica a partir de estudos internacionais, permitindo uma visão mais abrangente sobre a integração entre Inteligência Artificial e estratégia *Omnichannel* no varejo.

Os critérios de inclusão consideraram artigos publicados entre 2014 e 2024, em inglês ou português, sobre a integração entre a estratégia *Omnichannel* e IA no varejo. Excluíram-se revisões sistemáticas, estudos fora do escopo da tese e trabalhos duplicados.

Os resultados das buscas por palavras-chave na Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), foram os seguintes: “varejo”, “*omnichannel*” e “inteligência artificial”, correspondente a todos os termos em todos os campos de busca e, para combinar as palavras-chave, foi utilizado o operador *Booleano* “*and*”. Foram encontradas 2 dissertações, sendo que, após aplicação dos critérios de exclusão, com uma abordagem em um contexto distinto ao objetivo desta tese, considerou-se apenas uma dissertação (ANEXO A).

Nas bases de dados internacionais *Web of Science* e *Scopus*, a busca foi feita por meio da combinação entre os seguintes termos em inglês, oriundos das palavras-chave desta tese: “*retail*”, “*omnichannel*” e “*artificial intelligence*” e, para combinar as palavras-chave, foi utilizado o operador *Booleano* “*and*”, em todos os campos, título, resumo e palavras-chave. O resultado da busca na base *Web of Science* foi de 6 artigos que, após a aplicação dos critérios de exclusão, foram descartados cinco (ANEXO B). Por fim, na base *Scopus*, encontramos 9 artigos que, após a aplicação dos critérios de exclusão, consideramos quatro artigos. A Figura 1, ilustra a quantidade de artigos encontrados nessa busca (ANEXO C).

Figura 1: Fluxograma dos artigos da RSL



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Após a seleção dos quatro artigos que preencheram os requisitos previamente estabelecidos para esta revisão de literatura, foi realizada a sua leitura e análise. Os dados extraídos dos artigos foram submetidos a uma análise qualitativa, visando identificar padrões e convergências temáticas entre os conteúdos coletados. Tal análise permitiu a categorização dos dados com base em características comuns, facilitando a sistematização das informações relevantes para abordar o problema de pesquisa e atingir os objetivos da tese. O Quadro 01, a seguir, apresenta uma síntese das principais informações contidas em cada um dos artigos selecionados e ordenada por ano de publicação.

Quadro 1: Síntese dos artigos científicos selecionados para a revisão bibliográfica

| Ano | Título | Autores | Publicação | Principais Resultados |
|------|---|-------------------------------|--|--|
| 2021 | Previsão de demanda através de redes neurais e análise de sentimentos | Eduardo Correia Lima Linhares | Pontifícia Universidade Católica de Goiás | Identificou potenciais de aplicações de IA na previsão de demanda e análise de sentimentos para ajuste de estoques e ofertas |
| 2021 | <i>AI-based quality risk management in omnichannel retailing</i> ⁴ | Wu, Chien | <i>Computers and Industrial Engineering</i> ⁵ | Demonstrou que a gestão de risco de qualidade pode ser melhorada com o uso de IA reduzindo falhas e aumentando a satisfação do cliente |

⁴ Gestão de riscos de qualidade baseada em IA no varejo *Omnichannel* – tradução nossa.

⁵ Computadores e Engenharia Industrial – tradução nossa.

| | | | | |
|------|---|-------------------------|--|--|
| 2023 | <i>The role of artificial intelligence in improving customer experiences in retail</i> ⁶ | Calvo, Franco, Frasquet | <i>International Journal of Retail & Distribution Management</i> | Enfatizou a capacidade da IA em personalizar a experiência do cliente, aumentando a fidelidade e as vendas |
| 2024 | <i>The impact of AI-powered technologies on aesthetic retailing</i> ⁷ | El Abed, Castro-Lopez | <i>Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics</i> ⁸ | Explorou como as tecnologias de IA podem influenciar positivamente a estética do varejo, melhorando a apresentação visual dos produtos |

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Embora os artigos analisados evidenciem um interesse crescente na aplicação de tecnologias de IA ao setor varejista, é importante observar que muitos desses estudos ainda se concentram em contextos específicos e carecem de validações empíricas mais amplas, o que limita a generalização dos resultados. Essas abordagens refletem um interesse consistente e crescente na exploração das capacidades da IA para otimizar diversas facetas do varejo. Linhares (2021) identificou como a IA, por meio de redes neurais e análise de sentimentos, pode ajustar previsões de demanda e ofertas de forma mais precisa, contribuindo fortemente para a eficiência operacional dos negócios.

Wu e Chien (2021) complementam essa visão ao demonstrar que a gestão de risco de qualidade em ambientes de varejo *Omnichannel* pode ser substancialmente aprimorada com o uso de IA reduzindo falhas e aumentando a satisfação do cliente. A modernidade dos estudos, com publicações estendendo-se até 2024, sublinha a vitalidade da pesquisa em IA aplicada ao varejo, como demonstram os trabalhos de Calvo, Franco e Frasquet (2023) e El Abed e Castro-Lopez (2024). O primeiro grupo de autores ressalta a capacidade da IA de personalizar experiências de compra, aumentando a fidelidade do cliente e aumentando as vendas, enquanto El Abed e Castro-Lopez (2024) exploram o impacto positivo das tecnologias de IA na estética do varejo, melhorando a apresentação visual dos produtos e, conseqüentemente, a percepção do consumidor.

Esta discussão revela pontos de convergência sobre as vantagens da IA, como melhorias na experiência do cliente e na eficiência operacional. Por outro lado, as divergências surgem frequentemente em relação às limitações tecnológicas e às implicações éticas de sua aplicação. A análise dos resultados destes estudos ilustra a complexidade e os desafios associados à

⁶ O papel da inteligência artificial na melhoria das experiências dos clientes no varejo – tradução nossa

⁷ O impacto das tecnologias impulsionadas por IA no varejo estético – tradução nossa

⁸ Revista Ásia-Pacífico de Marketing e Logística – tradução nossa.

integração de soluções de IA no varejo, mas também aponta para um futuro promissor em que tais tecnologias podem oferecer soluções inovadoras para problemas antigos.

Por fim, estes estudos confirmam que a Inteligência Artificial tem potencial para transformar o setor varejista. As práticas fornecidas por Linhares (2021), Wu e Chien (2021), Calvo, Franco e Frassetto (2023), e El Abed e Castro-Lopez (2024) podem auxiliar na formulação de estratégias mais eficazes e na tomada de decisões baseadas em dados robustos.

E, por menor que esta análise possa parecer, ela não carece de relevância, uma vez que os periódicos constituem o meio mais importante para a comunicação científica. Graças a eles, é possível a comunicação formal dos resultados de pesquisas originais e a manutenção do padrão de qualidade na investigação científica (Gil, 2022). Ademais, a continuidade das pesquisas nesta área é importante para aprofundar o entendimento e otimizar a implementação de soluções de IA no setor, sugerindo uma trajetória de impacto duradouro e evolução contínua na intersecção entre tecnologia e gestão comercial, como proposto nesta tese.

Durante a realização desta revisão sistemática da literatura, foi observado que há uma quantidade limitada de estudos que abordam varejo, *Omnichannel* e inteligência artificial em conjunto, este resultado não deve ser interpretado como uma falha na pesquisa, mas sim como uma evidência clara de uma lacuna na literatura científica existente. Como ressaltado por Tranfield, Denyer e Smart (2003), uma das principais funções de uma revisão sistemática é justamente identificar áreas em que a pesquisa é escassa, destacando oportunidades para estudos futuros que possam contribuir para o avanço do conhecimento.

A escassez de estudos publicados sobre este tema sugere que a área ainda é emergente ou pouco explorada, indicando a necessidade de mais investigações aprofundadas. A ausência de um corpo consolidado de conhecimento sobre Varejo, *Omnichannel* e Inteligência Artificial em conjunto, reflete a oportunidade para novos estudos que possam preencher essa lacuna. De acordo com Webster e Watson (2002), a identificação de lacunas na literatura é importante para o desenvolvimento de novas teorias e para a orientação de futuras pesquisas.

Dessa forma, os poucos resultados encontrados na revisão sistemática não apenas justificam a necessidade de mais pesquisa, mas também destacam o caráter inovador e potencial impacto do trabalho proposto. Como Webster e Watson (2002) também apontam, explorar áreas pouco investigadas pode levar a descobertas relevantes que fortalecem e expandem o conhecimento existente.

1.4.2 Relevância Gerencial

Do ponto de vista gerencial, esta pesquisa busca contribuir para a melhoria do setor varejista, considerando os desafios enfrentados por empresas de menor porte para adotar soluções tecnológicas. Estudos como os de Guillen (2023) e Puntoni *et al.* (2021) destacam a importância de ferramentas que apoiem a adaptação das empresas à complexidade das jornadas de implementação da estratégia *Omnichannel*, sobretudo diante das restrições de infraestrutura e pessoal.

Kotter (2020) argumenta que a capacitação contínua é necessária para a implementação bem-sucedida de mudanças organizacionais, e os programas de treinamento irão equipar os funcionários com as habilidades necessárias para operar e otimizar as tecnologias de IA facilitando a transição para um ambiente *Omnichannel* integrado.

Além disso, a personalização das abordagens *Omnichannel* para se adequar ao contexto único de cada negócio é importante para alcançar o sucesso. Berman e Thelen (2018) argumentam que estratégias de 'tamanho único' podem levar a resultados subótimos, destacando a importância de adaptar as práticas da estratégia *Omnichannel* às necessidades específicas de cada empresa. Ao promover essa personalização, as empresas varejistas podem otimizar suas operações, oferecer melhores experiências aos clientes e fortalecer sua posição competitiva no mercado.

A aplicação de soluções baseadas em IA no varejo não apenas otimiza as operações internas, mas também contribui para decisões mais precisas e personalizadas, como ressaltam Wang e Brown (2020), ao mostrar que modelos algorítmicos possibilitam maior eficiência analítica e adaptabilidade aos canais de venda, ademais, ferramentas como *chatbots* e assistentes virtuais agilizam o atendimento, enquanto sistemas de recomendação personalizados aumentam as taxas de conversão e o *ticket* médio de compras (DataCamp, 2025). Além disso, a análise preditiva, viabilizada pela IA, permite uma gestão de estoque mais eficiente, reduzindo custos operacionais e evitando rupturas de produtos.

Por fim, ao sugerir práticas mais eficientes e inovadoras no varejo, esta pesquisa pode ter um impacto social positivo ao apoiar a digitalização de empresas locais, promovendo eficiência, inovação e oportunidades de crescimento. Como evidenciam Burgess, Sellitto e Karanasios (2021), o uso de IA pode fortalecer o papel das PMEs no desenvolvimento econômico regional ao facilitar a transformação digital de forma acessível.

1.4.3 Relevância Pessoal

A relevância pessoal deste estudo reside na possibilidade de desenvolver habilidades de pesquisa e análise crítica, que são indispensáveis para a formação acadêmica como autor e profissional da área. Com o envolvimento com uma questão tão atual e desafiadora, espera-se expandir a compreensão sobre as complexidades do ambiente empresarial contemporâneo e aprimorar a capacidade do autor-pesquisador, professor universitário e profissional do setor.

1.4.4 Aderência do Tema da Pesquisa ao Programa de Pós-graduação

A problemática desta tese se enquadra nos objetivos do Programa de Pós-graduação em Administração (PPGA) da Universidade de Caxias do Sul (UCS), que foca em estabelecer um equilíbrio entre o mundo acadêmico e o mundo empresarial, além de interagir com a comunidade, centrado nas repercussões práticas das investigações que respondam eficazmente às necessidades atuais da sociedade. Há, ainda, alinhamento ao campo de estudo das Ciências Sociais, abordado pelo PPGA, que estuda os aspectos da vida social (UCS, 2024).

Ainda, esta tese se ajusta à linha de pesquisa de Estratégia e Operações, que investiga o desenvolvimento e a aplicação de estratégias organizacionais e sistemas de operações de manufatura e serviços para aumentar a eficiência e eficácia das organizações, contribuindo para sua sustentabilidade. Essa linha busca entender como a estratégia e as operações influenciam o desempenho das organizações em mercados regionais, nacionais e internacionais, através de duas dimensões interligadas: sistemas, focada na gestão e impacto das operações, e mercado, envolvendo estratégias, recursos e interações com os públicos de interesse (UCS, 2024).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A elaboração de um referencial teórico sólido é necessária para o desenvolvimento de uma pesquisa acadêmica fundamentada. Para Gil (2017, p. 31), "a escolha e a análise criteriosa das fontes bibliográficas são etapas fundamentais para a construção de um referencial teórico sólido." Além disso, Lakatos e Marconi (2019, p. 42) ressaltam a importância de uma abordagem crítica e reflexiva na seleção e interpretação das teorias e conceitos relevantes, destacando que "a análise cuidadosa da literatura existente é necessária para identificar lacunas e contradições que podem orientar o desenvolvimento da pesquisa."

A atualização constante da revisão da literatura é importante para manter a relevância e a atualidade do estudo. Estudos recentes, como os de Rigby *et al.* (2022), mostram que a implementação de estratégias *Omnichannel* continua a evoluir rapidamente com o advento de novas tecnologias e mudanças nas preferências dos consumidores. Além disso, Manthiou; Hickman e Klaus (2020) destacam a crescente importância da personalização em massa e da análise preditiva de dados para criar experiências de compra mais envolventes e satisfatórias. Essas novas perspectivas reforçam a necessidade de uma abordagem dinâmica e adaptável para a integração de IA e a estratégia *Omnichannel* no varejo.

O referencial teórico adotado nesta tese, inicia com uma exploração da transformação digital, examinando seus desafios e as tecnologias-chave. Em seguida, aborda o comportamento do consumidor, na sequência, a jornada de compra, depois, o conceito de estratégia *Omnichannel*, destacando sua importância, evolução, elementos fundamentais e indicadores de desempenho. Depois, analisa o papel da IA no contexto varejista, discutindo suas aplicações e os desafios associados. Por fim, trata da integração entre IA e da estratégia *Omnichannel*, elucidando os obstáculos enfrentados pelo varejo na implementação de estratégias *Omnichannel* alimentadas pela IA.

2.1 TRANSFORMAÇÃO DIGITAL

A jornada da transformação digital pode ser compreendida por meio de três fases interdependentes: *digitization*, *digitalization* e *digital transformation*. A *digitization* refere-se à conversão de informações analógicas em formatos digitais, sendo um estágio fundamental para a automação e armazenamento de dados (Brennen; Kreiss, 2016). A *digitalization*, por sua vez, envolve o uso dessas tecnologias digitais para melhorar processos organizacionais e a entrega de serviços, permitindo ganhos de eficiência e integração (Liu *et al.*, 2011). Já a *digital*

transformation representa uma mudança estratégica e abrangente, na qual os modelos de negócio são redesenhados com base em tecnologias digitais, promovendo inovações na proposta de valor, cultura organizacional e relacionamento com clientes (Vial, 2019; Westerman; Bonnet; McAfee, 2014), nesse contexto, a adoção de estratégias empresariais inovadoras é fundamental para a expansão e competitividade das organizações em mercados dinâmicos (Verruck, 2009).

Ademais, a pandemia do Covid-19 forçou muitas empresas a acelerarem sua transformação digital e a adotarem estratégias *Omnichannel* para sobreviver. No entanto, para maximizar as oportunidades na nova normalidade, é necessário que as competências de marketing estejam alinhadas com as iniciativas *Omnichannel* das empresas (Guillen, 2023). A transformação digital refere-se ao processo no qual as organizações ajustam ou revolucionam seus modelos de negócio para maximizar o uso das tecnologias digitais e obter vantagem competitiva (Sampaio, 2018).

Esse processo envolve a capacidade de uma organização de responder rapidamente à evolução tecnológica (Parise; Guinan; Kakfa, 2019). Entretanto, é importante notar que, a tecnologia não é o único elemento a ser considerado nessa jornada. Essa transformação influencia a cultura organizacional, modifica o ecossistema empresarial e altera as crenças, conceitos de gestão e estratégias (Fitzgerald *et al.*, 2014).

Entre essas tecnologias, a utilização de sistemas inteligentes ajuda as empresas a reduzirem intervenções humanas em processos de tomada de decisão ao aumentarem seus negócios e oferecerem alternativas inovadoras a seus clientes (Mattos; Novais, 2020). No cenário atual, a influência das tecnologias emergentes na inovação de produtos e serviços tem intensificado as pesquisas e as práticas de gerenciamento voltadas à transformação digital (Nambisan; Wright; Feldman, 2019). E, a importância da transformação digital e o uso dessas tecnologias podem ser verificados pelo impacto positivo que geram, conforme apontam os estudos de Albertin e Moura (2021), que falam que a utilização bem-sucedida da tecnologia gera valor financeiro, melhoria de processos, satisfação dos clientes, inovação e contribuições para objetivos de desenvolvimento sustentável.

Nesse sentido, Wang e Brown (2020) argumentam que a IA capacita as empresas varejistas a aprimorarem seus processos decisórios de maneira mais eficiente e precisa, por meio da aplicação de algoritmos e de análises avançadas para extrair informações importantes dos dados disponíveis. Ainda, Davenport e Harris (2007) afirmam que essa transformação digital não é tão simples de ser implementada, pois, apesar dos benefícios da tecnologia, a falta de infraestrutura e de acesso limita seu aproveitamento, sendo necessário garantir condições

para que os benefícios sejam transformados em valor, tanto para as empresas, quanto para os seus consumidores. A seguir, serão abordados outros exemplos de desafios.

2.1.1 Desafios Para a Transformação Digital no Varejo

A transição para a estratégia *Omnichannel* no varejo enfrenta uma série de desafios que podem dificultar a implementação eficaz dessa estratégia. Um dos principais obstáculos é a integração de sistemas e tecnologias entre os diferentes canais de vendas (Li; Kannan, 2014). Essa integração é fundamental para garantir uma experiência consistente ao cliente, mas muitas vezes é complexa, devido à diversidade de plataformas e de sistemas utilizados pelos varejistas.

Dessa maneira, a transformação digital surge dos efeitos combinados de diversas inovações digitais, introduzindo novos atores, estruturas, práticas, valores e crenças que modificam, ameaçam, substituem ou complementam as normas existentes dentro de organizações, ecossistemas e indústrias (Hinings *et al.*, 2018). O êxito na transformação digital demanda novas capacidades, exigindo que as organizações repensem e possivelmente reinventem seus modelos de negócio para permanecerem competitivas.

De modo complementar, Matt *et al.* (2015) afirmam que a tecnologia representa apenas uma parte do contexto complexo que deve ser abordado para que as organizações se mantenham competitivas em um ambiente digital. Mudanças estratégicas, incluindo alterações na estrutura, nos processos e na cultura organizacional, são necessárias para criar a capacidade de explorar novas vias para a geração de valor (Svahn *et al.*, 2017).

Ademais, Kane (2014) argumenta que as tecnologias digitais, quando aplicadas isoladamente, têm pouco impacto no processo de criação de valor de uma organização. É a utilização dessas tecnologias em um contexto específico que permite às empresas descobrirem novas maneiras de criar valor de forma consistente, estabelecendo uma posição sustentável que as diferencie de seus concorrentes.

Para Matt, Hess e Benlian (2015), afirmam que a transformação digital pode concentrar-se na experiência do usuário, e o uso de tecnologias digitais visa facilitar e melhorar o desempenho das empresas, a transformação digital é um tópico que tem ganhado destaque nas organizações, uma vez que a implementação das tecnologias digitais possibilita a criação de novas propostas de valor, as quais dependem, cada vez mais, da prestação de serviços (Barrett *et al.*, 2015).

Da mesma maneira, evidências indicam que as organizações que empregam tecnologias digitais para implementar mudanças em seus canais de distribuição e vendas, podem criar uma

fonte de valor (Hansen; Sai, 2015). As tecnologias digitais podem auxiliar as empresas a se adaptarem rapidamente às mudanças nas condições ambientais, contribuindo para a agilidade organizacional, definida como a capacidade da empresa de detectar oportunidades de inovação e aproveitar essas oportunidades competitivas de mercado (Günther *et al.*, 2017).

Nesse sentido, fica evidente que o uso de tecnologias para a transformação digital pode impactar na forma com que as empresas se relacionam com os seus consumidores, e ter controle sobre esses impactos é de grande importância, visto que o intuito de tais impactos é, de certa forma, esperado como positivo, pois conforme, Albertin e Moura Albertin (2021), o poder das tecnologias digitais permite que a sociedade e as empresas varejistas façam algo novo, diferente e melhor.

2.1.2 Tecnologias-chave na Transformação Digital do Varejo

Os avanços tecnológicos recentes estão remodelando várias indústrias, e o varejo não é exceção, com inovações de pedidos com um clique, e recomendações personalizadas e alto-falantes inteligentes têm redefinido as compras, como exemplificado pela *Amazon*, que desafiou os varejistas tradicionais, essas tecnologias digitais transformam a maneira como os consumidores e as empresas operam, criando formas de interação e experiências de mercado (Reddy; Reinartz, 2017).

A pandemia do Covid-19 acelerou a adoção de tecnologias, forçando os varejistas a migrarem para pedidos *online*, operações com robôs e processos de *click and collect* (Shankar; Choudhury, 2021). Todavia, o ritmo dessas mudanças e a necessidade de compreensão sistemática dos impactos levaram os pesquisadores a investigarem tecnologias emergentes, como computação em nuvem, robótica, 5G, internet das coisas (IoT) e realidade aumentada (AR) e virtual (VR), no varejo (Varadarajan *et al.*, 2010).

De modo complementar, a computação em nuvem está ganhando destaque no varejo pela sua acessibilidade econômica e segurança. As micro nuvens oferecem processamento eficiente ao permitir que os varejistas implementem aplicativos móveis e obtenham dados de uso em tempo real, contribuindo para estratégias como cupons digitais personalizados (Shankar *et al.*, 2021).

Ademais, a expansão da tecnologia 5G, que possibilita a conectividade de alta velocidade e baixa latência, integrando-se a IoT, AR, VR, oferece experiências de compra mais envolventes e personalizadas (Wang; Brown, 2020). Essa tecnologia permite rastrear produtos,

otimizar inventários e criar sinalizações inteligentes, melhorando a experiência do consumidor e operações do varejista.

Nesse sentido, a robótica, já estabelecida há décadas, expandiu seu alcance com *shopbots*, robôs de loja e drones de entrega, automatizando operações, especialmente após a pandemia (Smith; Brown; Lee, 2020). Além disso, etiquetas RFID e QR *Code* facilitam a gestão de estoques e fornecem informações adicionais aos consumidores, enquanto os *chatbots* e os sistemas automatizados de coleta e devolução otimizam a jornada de compra (Chen *et al.*, 2021).

A convergência dessas tecnologias com a estratégia *Omnichannel* cria sinergias únicas e possibilidades para os varejistas aprimorarem sua proposta de valor e se destacarem em um mercado cada vez mais competitivo (Verhoef *et al.*, 2015). Na próxima seção, será abordado o comportamento do consumidor no contexto contemporâneo, com suas nuances e características.

2.2. COMPORTAMENTO DO CONSUMIDOR

O comportamento do consumidor pode ser entendido como um conjunto de processos que influenciam a forma como as pessoas selecionam, compram, utilizam e descartam produtos e serviços, visando satisfazer necessidades e desejos (Kotler; Keller, 2012). Esse campo de estudo dialoga com diversas áreas, como psicologia, sociologia e economia, de modo a compreender tanto a dimensão individual quanto as influências externas que afetam as tomadas de decisão (Solomon, 2018). Conforme destaca Kotler (2012, p. 160), “o entendimento das motivações e percepções do consumidor permite às organizações desenvolverem ofertas de valor que atendam às expectativas do mercado-alvo”.

Para Kotler e Keller (2012), a análise do comportamento de compra envolve etapas como o reconhecimento de necessidade, a busca de informações, a avaliação de alternativas, a decisão de compra e o comportamento pós-compra. Nesse sentido, Philip Kotler, em seu *Marketing Management*, reforça que “o comportamento do consumidor é influenciado por fatores culturais, sociais, pessoais e psicológicos” (Kotler, 2017, p. 172). Tais elementos atuam de maneira integrada, modulando preferências e avaliando benefícios funcionais e emocionais.

De modo complementar, Schiffman e Kanuk (2010) também discutem amplamente as variáveis internas e externas que afetam o comportamento do consumidor, enfatizando processos cognitivos, atitudes e aprendizados que se desenvolvem ao longo do tempo. Esses autores definem o comportamento do consumidor como “o estudo de como os indivíduos tomam decisões de gastar seus recursos disponíveis (tempo, dinheiro e esforço) em itens relacionados ao consumo” (Schiffman; Kanuk, 2010, p. 22). Solomon (2018) complementa ao

salientar que o consumo não se limita apenas ao ato de compra, mas inclui significados simbólicos que ajudam a construir a identidade do indivíduo.

Nesse sentido, Engel, Blackwell e Miniard (2012) propõem um modelo de decisão do consumidor que se inicia com o reconhecimento da necessidade e avança por diferentes estágios, até a avaliação de satisfação ou insatisfação após a compra. Esse processo, de acordo com Mowen e Minor (2003), “é fortemente impactado por traços de personalidade, pela percepção do risco e pelas influências de grupo” (Mowen; Minor, 2003, p. 57). Assim, há uma interação constante entre fatores pessoais e sociais, realçando a complexidade do fenômeno e a importância de estratégias de marketing que compreendam essas variáveis, pois diversos fatores influenciam o processo de decisão de compra dos consumidores, sendo necessário compreendê-los para desenvolver estratégias eficazes de marketing (Medeiros; Cruz, 2006).

O entendimento sobre como os consumidores são persuadidos a agir de uma determinada maneira é aprofundado pelas teorias de Robert Cialdini (2012). Ele identificou princípios-chave que explicam a influência e a persuasão: reciprocidade, compromisso e coerência, aprovação social, afeição, autoridade e escassez (Cialdini, 2012). Essas forças psicológicas podem ser observadas em campanhas de marketing, em estratégias de precificação e em abordagens de vendas personalizadas.

De modo complementar, na economia comportamental, Kahneman e Tversky (1979) demonstraram que as decisões dos consumidores estão sujeitas a vieses cognitivos e heurísticas, distanciando-se da suposta racionalidade plena. Kahneman (2011, p. 45) descreve que “o pensamento rápido se baseia em impulsos automáticos e emoções”, enquanto o pensamento lento é mais deliberado, porém exige maior esforço mental. Essa perspectiva explica por que nem sempre as escolhas de consumo seguem padrões lógicos ou racionais, tornando-se imprescindível entender esses desvios para a elaboração de estratégias de marketing eficazes.

No contexto contemporâneo, em que a transformação digital e a inteligência artificial (IA) têm redefinido a dinâmica do mercado, Rogers (2016) ressalta que a adoção de tecnologias disruptivas impacta diretamente o comportamento do consumidor, exigindo que as organizações repensem seus modelos de negócio. Para ele, “a transformação digital não se limita à inovação tecnológica, mas implica uma mudança profunda no relacionamento entre empresas e clientes” (Rogers, 2016, p. 32).

Nesse cenário, a coleta e a análise de dados em larga escala permitem personalizar ofertas, antecipar demandas e aprimorar a experiência do usuário, ao mesmo tempo em que surgem novos desafios éticos relacionados ao uso das informações pessoais. Dessa forma, ao reunir contribuições que vão do marketing clássico à economia comportamental e às novas

fronteiras digitais, nota-se que compreender o comportamento do consumidor demanda uma visão interdisciplinar, fundamental para o desenvolvimento de estratégias de sucesso em um cenário em constante evolução, impactando diretamente o comportamento do consumidor e a sua jornada de compra, como borado na próxima seção.

2.3 JORNADA DE COMPRA

A jornada de compra é um conceito que descreve as etapas pelas quais o consumidor passa desde o surgimento de uma necessidade até o momento de decisão de compra e, posteriormente, a experiência de uso ou consumo. Kotler (2012) ressalta que “o processo de compra do consumidor envolve um conjunto de estágios, influenciados por fatores culturais, sociais, pessoais e psicológicos” (Kotler, 2012, p. 172). Entretanto, o avanço das tecnologias de informação e comunicação fez com que esse processo deixasse de ser linear, assumindo um caráter mais dinâmico e interconectado (Keller, 2013).

De acordo com a perspectiva tradicional, ensinada por Kotler (2012) e outros pioneiros do marketing, a jornada de compra era vista como um funil linear: inicia-se pela consciência de uma necessidade, seguida pela busca de informações, avaliação de alternativas, decisão de compra e comportamento pós-compra. Contudo, autores contemporâneos observam que, com a ascensão do ambiente digital e dos dispositivos móveis, os consumidores podem transitar entre as etapas de modo mais fluido e menos previsível (Solomon, 2018). As interações constantes com marcas em múltiplos canais também criam pontos de contato que afetam a percepção e a decisão de forma contínua (Forrester, 2020).

Nesse sentido, a consultoria *McKinsey & Company*, em artigo publicado por Court *et al.* (2009), propôs a *Consumer Decision Journey*, modelo que representa a tomada de decisão como um ciclo no qual o consumidor revisita constantemente a fase de avaliação e consideração de marcas. Segundo o estudo, “o processo decisório raramente se encerra na compra; em vez disso, o consumidor retoma etapas anteriores conforme experimenta e reavalia produtos e serviços” (Court *et al.*, 2009, p. 3). Esse *insight* evidenciou a importância de manter um relacionamento de longo prazo, com um foco maior na experiência pós-compra e no impacto do *word of mouth* (boca a boca) digital.

De modo complementar, outro marco importante na compreensão da jornada de compra na era digital vem de Jim Lecinski, autor do conceito de *Zero Moment of Truth* (ZMOT), introduzido no livro *Winning the Zero Moment of Truth* (Lecinski, 2011). Ele descreve como

os consumidores hoje recorrem a pesquisas *online* antes mesmo de entrarem em contato direto com a marca ou de visitarem um ponto de venda. Essa busca inicial acontece em blogs, sites de avaliação, redes sociais e mecanismos de busca, compondo um “momento zero” necessário para moldar a consideração sobre as opções de mercado (Lecinski, 2011).

Brian Solis (2015), por sua vez, enfoca o papel da experiência do cliente em cada ponto de contato, defendendo que a jornada de compra seja planejada a partir de uma perspectiva holística. Para Solis (2015), “as marcas precisam entender as expectativas do consumidor em cada interação, desenhando experiências personalizadas e relevantes” (Solis, 2015, p. 48). Esse olhar centrado no usuário ganha força em ambientes digitais, em que a personalização, a usabilidade e a consistência de mensagem podem aumentar a satisfação e a fidelidade do cliente.

Pesquisas realizadas por consultorias como *Deloitte* (2019) e *Bain & Company* (2020) reforçam que a integração entre canais físicos e digitais, denominada *Omnichannel*, é fundamental para garantir uma jornada de compra satisfatória. De acordo com esses estudos, consumidores podem iniciar sua pesquisa *online*, testar o produto em lojas físicas e, posteriormente, concluir a compra em aplicativos ou sites da empresa. Assim, o desafio das organizações é garantir uma experiência fluida e coerente em todos os pontos de contato, respeitando as particularidades de cada canal durante a jornada de compra.

Já, em mercados B2B, Dixon e Adamson (2011) analisam a jornada de compra sob a ótica de processos complexos de decisão. Na obra *The Challenger Sale*, eles mostram que os compradores corporativos se tornam cada vez mais autossuficientes na busca de informações, fazendo com que o momento de contato com o fornecedor ocorra já em fases avançadas da decisão (Dixon; Adamson, 2011). Essa mudança exige das empresas uma postura de consultoria e orientação, em vez de apenas vendas tradicionais, priorizando a geração de valor ao longo de toda a jornada.

Para estruturar e compreender melhor as etapas da jornada de compra do consumidor, apresenta-se o Quadro 2, que sintetiza as principais fases desse processo, exemplificando ações e influências em cada etapa, além de indicar autores que corroboram com essas definições.

Quadro 2: Etapas da Jornada de Compra do Consumidor, Ações e Autores

| Etapas | Descrição | Exemplos de Ações e Influências | Autores |
|-------------------------------|---|---|------------------------------|
| 1. Consciência da Necessidade | O consumidor percebe um problema ou necessidade que deve ser solucionado. | Publicidade, recomendações, tendências, influência social, necessidades internas. | Kotler (2012), Keller (2013) |

| | | | |
|-----------------------------|--|---|--|
| 2. Pesquisa Inicial | O consumidor busca informações <i>online</i> antes de interagir diretamente com a marca. | Pesquisas no Google, leitura de avaliações, consulta a blogs, vídeos no YouTube, redes sociais, influenciadores digitais. | Lecinski (2011), Forrester (2020) |
| 3. Consideração e Avaliação | O consumidor analisa opções, compara preços, características e benefícios. | Comparação em sites de <i>e-commerce</i> , consulta a fóruns, testes gratuitos, recomendações de amigos, visita a lojas físicas. | Court <i>et al.</i> (2009), Solomon (2018) |
| 4. Decisão de Compra | O consumidor escolhe um produto/serviço e realiza a compra. | Finalização da compra no site ou na loja, uso de cupons de desconto, escolha do método de pagamento. | Kotler (2012), Court <i>et al.</i> (2009) |
| 5. Experiência Pós-Compra | O consumidor avalia se a experiência atendeu às suas expectativas. | Qualidade do produto, atendimento pós-venda, suporte técnico, experiência com a entrega. | Jones (2016), Solis (2015) |
| 6. Momento da Verdade | O consumidor compartilha suas impressões sobre o produto ou serviço. | Avaliações <i>online</i> , comentários em redes sociais, indicação para amigos, reclamações se a experiência for negativa. | Court <i>et al.</i> (2009), Lecinski (2011) |
| 7. Recompra e Fidelização | O consumidor pode retornar para novas compras ou procurar outra marca. | Programas de fidelidade, personalização de ofertas, relacionamento contínuo com a marca por meio de e-mail marketing e automação. | Dixon; Adamson (2011), Deloitte (2019), Bain; Company (2020) |

Fonte: Elaborado pelo autor, com base em Kotler (2012), Court *et al.* (2009), Dixon; Adamson (2011), Lecinski (2011), Keller (2013), Jones (2016), Solis (2015), Solomon (2018), Forrester (2020), Deloitte (2019) e Bain; e Company (2020).

O Quadro 2 sintetiza a jornada de compra do consumidor, destacando suas principais etapas, influências e autores que as corroboram. O processo inicia-se com a percepção da necessidade, seguida pela pesquisa e avaliação de alternativas, culminando na decisão de compra. Após a aquisição, a experiência pós-compra e o compartilhamento de opiniões influenciam a fidelização e possíveis recompras. A compreensão dessa jornada permite às empresas otimizarem estratégias e integrar canais para oferecer uma experiência mais coerente e eficaz.

Dessa forma, a jornada de compra contemporânea exige uma visão menos linear e mais interativa, na qual o consumidor pode entrar e sair de diferentes estágios, influenciado por experiências *online* e *offline*. A adoção de tecnologias de análise de dados, automação de marketing e ferramentas de inteligência artificial permite às organizações mapearem melhor cada ponto de contato e personalizar ofertas e mensagens (Court *et al.*, 2009; Lecinski, 2021).

Em última instância, compreender a jornada de compra implica entender que a decisão do consumidor é contínua e multidimensional, demandando estratégias integradas que promovam uma experiência coesa, envolvente e direcionada ao engajamento de longo prazo.

Na próxima seção, será abordada a estratégia *Omnichannel*, investigando como as tecnologias emergentes e suas aplicações proporcionam uma experiência de compra integrada no varejo, impactando diretamente o comportamento do consumidor.

2.4 ESTRATÉGIA *OMNICHANNEL*

Em uma primeira análise, o *Omnichannel*, como estratégia relevante no panorama do varejo moderno, tem sido objeto de considerável interesse acadêmico nos últimos anos. Segundo Rigby (2014) essa abordagem vai além da mera presença em múltiplos canais, buscando oferecer uma experiência de compra unificada e sem atritos para os consumidores.

De modo complementar, essa visão é confirmada por Smith e Johnson (2021), que enfatizam a importância de compreender as expectativas dos consumidores em relação a experiências integradas em diferentes canais, destacando a necessidade de uma abordagem holística para o varejo *Omnichannel* e reconhecendo o papel importante das tecnologias emergentes, como a realidade aumentada, na melhoria da experiência do cliente.

Nesse sentido, por consequência, uma das características fundamentais do *Omnichannel* é a consistência da experiência do cliente em todos os pontos de contato (Verhoef *et al.*, 2021). Isso implica em garantir que os clientes recebam informações precisas e atualizadas sobre produtos, preços e disponibilidade, independentemente do canal utilizado, e nesse contexto, a consolidação do varejo *Omnichannel*, como destaca Pastore (2019), demanda a compreensão de mudanças inovadoras no setor e o alinhamento da jornada do consumidor com estratégias baseadas em múltiplos pontos de contato, digitais e físicos.

A personalização, independente do canal, também desempenha um papel importante na estratégia *Omnichannel*, como apontado por Chaffey *et al.* (2016), permitindo que as empresas ofereçam recomendações e ofertas relevantes com base no histórico de compras e nas preferências individuais do cliente. Estudos demonstram que a integração, a continuidade e o cumprimento dos serviços *Omnichannel* têm um efeito positivo na retenção de clientes (Diab; Shahata, 2023).

Consta ainda que, a integração entre os canais *online* e *offline* é um aspecto vital do *Omnichannel* (Brynjolfsson; McAfee, 2014). Os varejistas bem-sucedidos são capazes de criar uma experiência fluida e integrada para o cliente, oferecendo, por exemplo, a opção de compra

online com retirada na loja física. Essa integração não somente aumenta a conveniência para os clientes, mas também oferece possibilidades para os varejistas maximizarem suas vendas e otimizarem seus recursos.

No entanto, como observado por Weill e Woerner (2018), a implementação eficaz de estratégias *Omnichannel* apresentam desafios para os varejistas, tais como, a necessidade de integração de sistemas e processos, tanto tecnológicos quanto organizacionais, pois muitas empresas enfrentam dificuldades na unificação de dados e na sincronização de estoques entre os diferentes canais de venda, exigindo esforços contínuos para superar esses obstáculos.

Da mesma maneira, os estudos conduzidos por Piotrowicz e Cuthbertson (2014) demonstram que a transição do varejo tradicional para o modelo *Omnichannel* enfatiza a importância da interação entre o cliente e a marca. O trabalho desses autores identifica temas-chave emergentes no setor varejista, como a necessidade de integração de canais, o impacto das tecnologias móveis, o papel crescente das redes sociais, a evolução do papel das lojas físicas, a diversidade nas exigências dos clientes, o equilíbrio entre personalização e privacidade, e a necessidade de redesenho da cadeia de suprimentos.

Ainda, neste contexto, ressalta-se a importância da loja física, que é confirmada pelos estudos de Gao e Su (2017), que afirmam que os clientes tendem a fazer compras adicionais ao entrar na loja física e enfatizam a importância das possibilidades de *cross-selling* e seu impacto na implementação da estratégia *Omnichannel*.

É evidente que a importância da estratégia *Omnichannel* no contexto do varejo contemporâneo vai além de simplesmente oferecer uma experiência de compra integrada. Conforme Verhoef, Kannan e Inman (2017), a adoção eficaz de estratégias *Omnichannel* pode resultar em vantagens competitivas para as empresas. Isso porque a integração de canais permite uma compreensão mais profunda do comportamento do cliente, possibilitando a personalização de ofertas e ações de marketing direcionadas, que pode se traduzir em maior fidelidade do cliente, como observado por Chaffey *et al.* (2016), uma vez que os consumidores tendem a valorizar marcas que oferecem uma experiência consistente e conveniente em todos os pontos/canais de contato.

Outro aspecto relevante é o impacto da estratégia *Omnichannel* nas operações internas das empresas. Brynjolfsson e McAfee (2014) destacam que a integração entre os canais *online* e *offline* pode gerar eficiências operacionais, como a otimização do estoque e a redução de custos logísticos, e pode facilitar a gestão de inventário em tempo real, permitindo uma resposta mais ágil à demanda do mercado.

De modo complementar, a convergência entre a transformação digital e a estratégia *Omnichannel* não apenas melhora a experiência do cliente, mas também oferece condições para os varejistas aumentarem sua eficiência operacional fomentando o crescimento dos negócios em um mercado cada vez mais competitivo e digitalizado. Conforme Brynjolfsson e McAfee (2014), os varejistas bem-sucedidos são aqueles que conseguem criar uma experiência fluida e integrada para o cliente, com o mínimo de atrito possível.

Essa integração aumenta a conveniência para os clientes e oferece possibilidades para os varejistas maximizarem suas vendas e otimizarem seus recursos, sendo de vital importância para as empresas varejistas, como veremos na próxima seção.

2.4.1 Importância da Estratégia *Omnichannel* para as Empresas de Varejo

Apesar das compras no contexto *Omnichannel* representarem uma transformação na dinâmica do varejo, é uma mudança repleta de possibilidades substanciais., a integração efetiva de diferentes canais é fundamental para os varejistas (Lee *et al.*, 2019), uma vez que promove diversos aspectos, tais como: a conscientização (os varejistas podem usar seus sites e lojas físicas para aumentar o conhecimento dos consumidores sobre a marca); a confiança (as lojas *online*, muitas vezes, enfrentam desafios para gerar confiança nos consumidores e, para superar essa barreira, podem oferecer a possibilidade de os clientes conhecerem os produtos em suas lojas físicas antes da compra *online*, além de disponibilizar opções de retirada e devolução em lojas físicas).

Ademais, o controle do cliente (que permite que escolha o canal de compra e tenha uma experiência consistente); e o suporte aprimorado (independentemente do canal utilizado); a conveniência para o cliente (facilitando a localização de lojas, busca de itens, cancelamento de pedidos, devoluções e reembolsos, e a entrega oportuna por qualquer canal) (Goersch, 2020). Com isso, observa-se um aumento na base de clientes, o que possibilita uma maior participação de mercado e contribui com o crescimento da receita (McCormick *et al.*, 2014).

Nesse sentido, vale destacar que a integração de todos esses dados permite aos gestores compreenderem o comportamento do consumidor e avaliar o desempenho de cada canal (Neslin *et al.*, 2006). Isso também possibilita a criação de promoções direcionadas aos compradores ideais por meio dos canais apropriados, aumentando a probabilidade de influenciar os consumidores no momento certo durante sua jornada de compras (Shankar *et al.*, 2011).

Por consequência, se os varejistas conseguirem atender melhor às demandas dos compradores por meio de vários canais, as experiências positivas resultantes aumentarão a

confiança entre varejistas e clientes, levando a um aumento nas vendas. Esses clientes tendem a ter um maior valor vitalício para os varejistas (*Euromonitor International*, 2018), ou seja, gastam mais em cada compra e são mais fiéis do que os clientes que compram exclusivamente em um único canal (Lee *et al.*, 2019).

Além disso, no que diz respeito à construção da lealdade do consumidor por meio da integração entre canais, Cao e Yu (2020) afirmam que a combinação de canais permite que os varejistas ofereçam serviços de valor agregado, fortalecendo o relacionamento do cliente com a marca, o que resulta em percepções mais favoráveis, atitudes mais positivas e maior lealdade.

Outro aspecto relevante da integração de informações, especialmente em períodos de crise econômica, é que, devido às mudanças no comportamento de compra e nos orçamentos dos consumidores, os consumidores tendem a buscar as melhores ofertas e preços, comparando diferentes lojas *online* e físicas antes de realizar a compra (Shankar *et al.*, 2011). Portanto, a informação desempenha um papel fundamental e a integração de canais, aliada aos dados sobre o poder de compra do público, pode contribuir para identificar e oferecer as melhores ofertas possíveis.

Atualmente, os consumidores estão hiperconectados e demandam uma experiência excepcional, independentemente do canal de compra (Sebald; Jacob, 2020). Portanto, os varejistas estão buscando digitalizar suas lojas com a utilização da Realidade Aumentada (AR), navegação na loja, reconhecimento facial e provedores inteligentes (Bonetti *et al.*, 2019).

Ainda, é importante salientar que a implementação de estratégias *Omnichannel* não melhora somente a experiência do cliente digitalmente, mas também pode aumentar as vendas, pois a qualidade do serviço, quando combinada com estratégias *Omnichannel*, resulta em uma experiência de compra superior e maior satisfação do cliente (Suriانشa, 2024).

Nesse sentido, a eficácia das estratégias *Omnichannel* depende fortemente de seu alinhamento com as capacidades operacionais da empresa e as necessidades específicas de seus segmentos de clientes (Brynjolfsson, Hu e Rahman, 2013). As empresas devem considerar que a integração de canais e a oferta de uma experiência coesa para os consumidores são influenciadas pela capacidade de adaptação da estratégia às particularidades do negócio. Dessa forma, a personalização da abordagem da estratégia *Omnichannel* se torna vital para atender às expectativas dos clientes e garantir a competitividade no mercado.

Diante do exposto, fica evidente como a implementação da abordagem da estratégia *Omnichannel* ocorre, seus elementos-chave, barreiras, benefícios e distinções em relação à abordagem multicanal. Portanto, compreende-se a necessidade desta nova abordagem diante das mudanças tecnológicas e comportamentais dos consumidores, destacando os aspectos

organizacionais, técnicos, relacionados aos produtos e serviços que requerem atenção durante esse processo de transformação. Na seção seguinte, exploraremos a evolução da estratégia *Omnichannel*, analisando como essa abordagem tem se desenvolvido ao longo do tempo.

2.4.2 Evolução da Estratégia *Omnichannel*

Dentre as práticas comuns entre as empresas que buscam realizar uma gestão coerente com os princípios da estratégia *Omnichannel*, são observados alguns estágios evolutivos do tema (Bronholo, 2018). O primeiro, é orientado às questões estruturais da integração dos canais por meio da flexibilização das etapas da jornada de compras, tendo como foco possibilitar que o comprador realize as etapas da compra (consulta, fechamento e pagamento) em diferentes canais cruzados conforme sua conveniência.

Todavia, a complexidade proporcionada pelas mudanças requeridas de processos, em função dos sistemas tributários, e os desafios estruturais e tecnológicos têm concentrado os esforços das empresas multicanais nesse estágio (Bakos; Brynjolfsson, 2023). Viabilizar a visibilidade do estoque de produtos em todos os canais para o comprador é um desafio e um ponto fraco presente mesmo nas empresas mais avançadas em práticas *Omnichannel* (Verhoef *et al.*, 2015).

Ainda nesse estágio, as empresas identificam que uma outra complexidade, ainda maior, é a humana, envolvendo a resistência de suas equipes avançadas a serem vendedores ou franqueados em colaborar para uma etapa da compra face à incerteza de remuneração por esse trabalho (Hassan; Craft, 2012). Sendo assim, o desafio observado nas organizações compreende em lidar com uma mudança cultural simultaneamente às mudanças operacionais, tecnológicas, de processos e com a alta rotatividade do varejo, aumentando ainda mais a complexidade desta iniciativa (Hamari *et al.*, 2016).

No segundo estágio, encontra-se a perspectiva conhecida no meio varejista como “figital”, integrando práticas do ambiente físico com o ambiente digital, entre as quais se encontra o aparelhamento das equipes de lojas, para a visibilidade da jornada do cliente em diferentes canais com o uso da tecnologia. Este estágio aprofunda a necessidade de transparência dos hábitos e jornadas nos diferentes canais, para todas as equipes (Vos *et al.*, 2017).

Já as empresas que estão no terceiro estágio, têm em comum, o entendimento do cliente em primeiro lugar em todas as suas consequências. Esse estágio, porém, ainda é embrionário na realidade nacional e global (Hamari *et al.*, 2019). De outra parte, percebe-se como a

possibilidade de melhoria para todas as empresas com a gestão integrada da jornada do cliente e não com a gestão isolada dos pontos de contato.

Como herança da etapa multicanal, as empresas ainda são mais eficientes em partes do processo do que em um todo bem-organizado. Esse aspecto é identificado no relato do reconhecimento por parte de empresas entrevistadas de que alguns serviços bem realizados em um canal não são tão bem executados em outro, ainda que o estágio de maturação *Omnichannel* seja mais avançado (Bronholo, 2018).

De modo complementar, para Piotrowicz e Cuthbertson (2014), a estratégia *Omnichannel* requer uma abordagem flexível e adaptativa, capaz de considerar as características únicas do mercado em que a empresa opera. A evolução da estratégia *Omnichannel*, portanto, não se limita à mera integração de canais, mas exige uma constante adaptação às mudanças no comportamento dos consumidores e às condições do mercado. Essa flexibilidade é necessária para garantir que a experiência do cliente permaneça relevante e eficaz em diferentes contextos empresariais.

No âmbito brasileiro, empresas como Natura e Magazineluiza têm apontado aos investidores a intenção de ampliarem ainda mais a sua gestão da estratégia *Omnichannel*, a partir dos estágios evolutivos de suas práticas de canais. Todavia, Bronholo (2018) aponta para existência de uma lacuna para se investigar as práticas da gestão da estratégia *Omnichannel* especificamente em empresas de pequeno porte no Brasil. Segundo ele, a gestão da estratégia *Omnichannel* requer uma compreensão profunda das diferentes etapas da jornada do cliente, desde a consulta inicial até o fechamento da compra, em diversos canais cruzados. Essa compreensão permite que as empresas atendam às expectativas dos consumidores e proporciona percepções importantes para o desenvolvimento de estratégias eficazes de integração de canais e aprimoramento da experiência do cliente.

Nesse sentido, ao conhecer os elementos-chave da estratégia *Omnichannel*, como veremos na próxima seção, as empresas podem adaptar suas práticas e processos para garantir uma abordagem mais coesa e centrada no cliente, construindo relacionamentos mais sólidos e duradouros com sua base de consumidores (Hassan; Craft, 2012).

2.4.3 Elementos-chave da Estratégia *Omnichannel*

O estudo *Technology: a Strategic Imperative for Successful Retailers*,⁹ oferece uma análise abrangente sobre o papel da tecnologia na estratégia competitiva dos varejistas, mostrando a importância da integração das tecnologias emergentes para aprimorar a experiência *Omnichannel* do cliente (Quinones *et al.*, 2023). O artigo identifica 21 soluções tecnológicas que fortalecem quatro estratégias competitivas principais: superioridade do produto, experiência do cliente aprimorada, compra sem atritos e excelência operacional.

Nesse sentido, tais soluções preenchem lacunas na literatura acadêmica ao compilar uma ampla gama de tecnologias de varejo e integrá-las em um artefato, como a Matriz de Sucesso do Varejo de Kahn (Quinones *et al.*, 2023). A obra intitulada *The Shopping Revolution: How Successful Retailers Win Customers in an Era of Endless Disruption*,¹⁰ de Kahn (2018) aborda uma série de elementos importantes para os varejistas em um ambiente em constante mudança.

Um dos principais tópicos discutidos nesta obra é a importância da estratégia *Omnichannel*, para proporcionar uma experiência de compra unificada. A autora destaca como os varejistas podem utilizar a tecnologia e a inovação para aprimorar essa estratégia, oferecendo aos clientes uma experiência consistente em todos os pontos de contato. Além disso, Kahn (2018) explora a necessidade de uma experiência do cliente excepcional, destacando como os varejistas podem personalizar e aprimorar cada etapa da jornada de compra para atender às expectativas dos consumidores modernos.

A estratégia *Omnichannel* emerge como um tema central, pois os varejistas buscam integrar seus canais *online* e *offline* para oferecer uma experiência de compra mais coesa e conveniente para os clientes. Kahn (2018) fala sobre como a transformação digital está moldando essa abordagem e como os varejistas estão adotando novas tecnologias para aprimorar a experiência *Omnichannel*. A inovação em modelos de negócios e a criação de experiências de compra diferenciadas se destacam em um mercado competitivo. Em resumo, Kahn (2018) oferece informações relevantes sobre como os varejistas podem aproveitar as informações apresentadas pela era da disrupção contínua no varejo, utilizando estratégias *Omnichannel* eficazes para atrair e reter clientes em um ambiente cada vez mais digitalizado.

Em tese, parece algo simples, entretanto a avaliação da eficácia da estratégia *Omnichannel* adotada pelas empresas varejistas é necessária, porém, enfrenta desafios. Autores como Verhoef, Kannan e Inman (2015) destacam a complexidade ligadas à mensuração do desempenho da estratégia *Omnichannel* devido à interconexão de múltiplos canais e pontos de

⁹ Tecnologia: um imperativo estratégico para varejistas de sucesso – tradução nossa.

¹⁰ A Revolução das Compras: como os varejistas de sucesso conquistam clientes em uma era de disrupção sem fim – tradução nossa.

contato com o cliente. Essa interdependência dificulta a atribuição precisa de vendas e resultados a canais específicos, tornando a avaliação do Retorno sobre o Investimento (ROI) uma tarefa desafiadora.

Dessa maneira, a avaliação da satisfação do cliente em diferentes canais e sua lealdade à marca exigem métricas adequadas e a capacidade de rastrear o comportamento do cliente em todo o ciclo de vida da compra. Rigby, Adkins e Ledingham (2014) ressaltam a necessidade de empresas varejistas desenvolverem métricas abrangentes que capturem o engajamento e a jornada do cliente em todos esses pontos de contato. No entanto, a implementação dessas métricas pode ser desafiadora, devido à falta de integração de sistemas e à fragmentação de dados entre canais.

De modo complementar, avaliar adequadamente a execução da estratégia *Omnichannel* requer abordagens holísticas que considerem tanto os aspectos quantitativos quanto os qualitativos da experiência do cliente em todos os canais de vendas. Dado o contexto, Huang, Ye e Zhang (2018) abordam a relevância de métricas robustas que capturem a complexidade da jornada do cliente em vários canais.

Nesse sentido, a avaliação da experiência do cliente *Omnichannel* ganha ainda mais importância com o uso de métricas específicas e reconhecidas, e, o *O U.S. Omnichannel Customer Experience Index*¹¹ (OcCEI), integrante do estudo *Omnichannel Report Card*,¹² idealizado pela *IBM Commerce*,¹³ que, foi desenvolvido para abordar os desafios dessa mensuração, emerge como ferramenta eficaz nesse contexto.

O OcCEI, integrante do estudo *Omni-channel Report Card*, foi conduzido no quarto trimestre de 2015 pela *IBM Commerce* com 100 empresas varejistas norte-americanas. Para melhor caracterização da empresa e entendimento de suas práticas de gestão da estratégia *Omnichannel*, a *IBM* definiu um *benchmark* a ser atingido pelas empresas, de acordo com critérios definidos por consumidores modernos e conectados.

Segundo o *Report* da *IBM*, os varejistas podem ser classificados como:

- a) *Laggards* (atrasados), empresas com *score* inferior a 10%;
- b) *Fast Followers* (rápidos seguidores), empresas com *score* de 10% até 70%;
- c) *Inovators* (inovadores), empresas com *score* superior a 70%.

Através deste estudo, os varejistas podem avaliar o estágio atual da sua operação em relação a algumas áreas críticas que permeiam a estratégia *Omnichannel*.

¹¹ Índice de Experiência do Cliente *Omnichannel* dos EUA – tradução nossa.

¹² Relatório *Omnichannel* – tradução nossa.

¹³ Comércio *IBM* – tradução nossa.

Além disso, o OcCEI oferece uma abordagem abrangente que avalia não apenas a satisfação do cliente, mas também sua fidelidade à marca e propensão para recomendar, considerando a integração e consistência da experiência em todos os pontos de contato. Isso permite que as empresas identifiquem áreas de melhoria e priorizem investimentos para otimizar a experiência *Omnichannel*.

Nesse sentido, o uso do OcCEI é uma abordagem promissora para avaliar a eficácia da estratégia *Omnichannel* nas empresas varejistas, desde que seja acompanhado por esforços contínuos para aprimorar a integração de dados e a experiência do cliente em todos os canais de vendas. O OcCEI avalia sete áreas distintas, fornecendo informações sobre a experiência do cliente em diferentes aspectos da jornada de compra.

A experiência digital e *online* é uma dessas áreas avaliadas, com a presença digital eficaz para atrair e reter clientes em um ambiente *online* cada vez mais competitivo (Johnson; Smith, 2017). Além disso, a experiência na loja física também é avaliada pelo índice, pois esse canal continua desempenhando um papel expressivo, com varejistas buscando criar ambientes integrados e agradáveis para os consumidores (Brynjolfsson; McAfee, 2014).

Outra área avaliada pelo índice é a flexibilidade logística, que aborda a capacidade de as empresas oferecerem opções de entrega flexíveis e eficientes. Verhoef *et al.* (2021) observam que a logística é um componente principal da experiência do cliente, afetando diretamente a conveniência e a satisfação. O aplicativo e site móvel são aspectos igualmente importantes, pois os consumidores esperam uma experiência móvel intuitiva e eficiente (Chaffey *et al.*, 2016).

A quinta área avaliada é a de marketing integrado e precificação, que tem a necessidade de uma abordagem coerente em todos os canais de vendas, o que pode aumentar a eficácia das estratégias de marketing (Chen; Wang, 2018). Além disso, a experiência com *call center* é fundamental para resolver problemas dos clientes e melhorar sua experiência geral (Weill; Woerner, 2018). Por fim, avalia-se o uso de mídias sociais, que desempenham um papel cada vez mais importante na interação com os clientes e na construção de relacionamentos de longo prazo (Garcia; Lee, 2019).

Ao avaliar cada uma dessas áreas, o OcCEI fornece orientações importantes para as empresas que buscam se destacar em um mercado cada vez mais competitivo e digitalizado. Ao integrar as descobertas deste índice com os princípios da transformação digital, as empresas podem desenvolver estratégias mais eficazes para atender às demandas dos consumidores e contribuir com o crescimento dos negócios em um ambiente *Omnichannel*. A seguir, apresentaremos cada uma das sete áreas avaliadas pelo índice OcCEI.

Experiência *online* e digital: a experiência do consumidor no ambiente digital é fundamental para influenciar suas decisões de compra e sua fidelidade à marca. Conforme o *Baymard Institute* (2018), uma experiência *online* insatisfatória pode resultar no abandono do carrinho de compras. Verhoef *et al.* (2015) ressalta que o canal *online* lidera a evolução da distribuição multicanal, enfatizando a necessidade de melhorias contínuas nos canais digitais. A personalização, a acessibilidade a experiências interessantes e a diferenciação em relação aos concorrentes são elementos fundamentais para garantir uma experiência positiva.

A experiência digital e *online* é fundamental para influenciar as decisões de compra dos consumidores. Conforme Verhoef *et al.* (2015), a evolução do canal *online* lidera a distribuição multicanal, necessitando de melhorias contínuas para garantir uma experiência satisfatória, e elementos como a personalização e acessibilidade são necessários para diferenciar-se da concorrência (Chaffey *et al.*, 2016). Ainda, a seção de avaliação da experiência *online* considera vários aspectos, como facilidade de navegação, disponibilidade de estoque, *status* do pedido e suporte ao cliente por meio de chat.

Experiência na loja física: as lojas físicas desempenham um papel importante na criação de experiências memoráveis para os consumidores, especialmente em um contexto *Omnichannel*. De acordo com a *IBM Commerce* (2016), o crescimento do *e-commerce* e do marketing digital gerou novas demandas dos consumidores para as lojas físicas, que agora precisam oferecer serviços como *wi-fi* e *Customer Relationship Management*¹⁴ (CRM). A integração entre a experiência *online* e *offline* é fundamental, conforme ressaltado por Verhoef *et al.* (2007), para proporcionar uma experiência de compra fluida e consistente.

As lojas físicas continuam desempenhando um papel importante. Estudos mostram que a integração entre a experiência *online* e *offline* é vital para proporcionar uma experiência de compra fluida (Brynjolfsson; McAfee, 2014). Tecnologias como prateleiras inteligentes e serviços móveis, na loja, são cada vez mais adotadas para enriquecer a experiência do consumidor (Chaffey *et al.*, 2016). A seção de avaliação da loja física considera aspectos como a personalização no atendimento, o uso de tecnologias como prateleiras inteligentes e *wi-fi*, além de serviços móveis, comparabilidade de produtos e opções de pagamento.

Abastecimento flexível/*fulfillment*: a disponibilidade e a assertividade na entrega são aspectos importantes na finalização de pedidos e na satisfação do cliente. Conforme observado pela *IBM Commerce* (2016), informar aos clientes sobre a disponibilidade de estoque aumenta consideravelmente a probabilidade de compra. Croxton *et al.* (2021) destacam a importância da

14 Gestão de Relacionamento com o Cliente – tradução nossa.

flexibilidade na entrega, incluindo trocas. Informar os clientes sobre a disponibilidade de estoque aumenta a probabilidade de compra, e a integração de IA pode otimizar essa gestão, proporcionando uma experiência de compra mais confiável e eficiente (Chen *et al.*, 2017). A seção de avaliação do abastecimento flexível considera opções como entrega expressa, coleta na loja, flexibilidade na compra *online* e devolução.

Site ou aplicativo móvel: os sites e aplicativos móveis desempenham um papel importante na experiência do cliente, especialmente em um contexto *Omnichannel*. Segundo o Sebrae (2022), o crescimento das compras via celular facilitou investimentos nesse segmento. Além disso, Verhoef, Kannan e Inman (2017) comentam sobre a necessidade de haver uma integração entre canais de venda para proporcionar uma experiência unificada. A importância dos sites e aplicativos móveis não pode ser subestimada. Adicionalmente, funções como responsividade, visibilidade de estoque e *status* do pedido são fundamentais para uma experiência de usuário satisfatória, como ilustrado por diversas implementações de sucesso em empresas de varejo (Chaffey *et al.*, 2016). A seção de avaliação do site ou aplicativo móvel considera aspectos como responsividade, visibilidade do estoque, *status* do pedido e funcionalidades móveis para os clientes.

Integração de marketing e precificação: a integração entre marketing e precificação é vital para oferecer uma experiência de compra consistente em todos os canais. Segundo a IBM (2015), os consumidores esperam encontrar condições especiais independentemente do canal de compra. Wollenburg *et al.* (2018) destacam o papel dos canais integrados na maximização das vendas e na melhoria dos custos operacionais. Campanhas integradas e programas de fidelidade são fundamentais para maximizar a eficácia das estratégias de marketing (Chen; Wang, 2018). A seção de avaliação da integração de marketing e precificação considera aspectos como consistência de preços, campanhas de marketing em canais cruzados e programas de fidelidade integrados.

Experiência de *call center* e SAC: o atendimento ao cliente por meio de *call centers* ou SAC desempenha um papel importante na resolução de problemas e na construção de relacionamentos. Callaghan e Thompson (2002) destacam a importância da integração entre plataformas para fornecer uma experiência eficiente. A visibilidade de informações para o cliente, e do estoque é fundamental para um suporte eficaz (Prabhaker *et al.*, 1997). A seção de avaliação do *call center* considera aspectos como disponibilidade de informações do cliente, visibilidade de estoque e suporte ao cliente.

Mídias sociais: segundo a IBM (2015), é vital integrar os canais de marketing para proporcionar uma experiência alinhada. Marteleto (2001) afirma que o papel das redes sociais

na criação de conexões deve ser em torno de interesses compartilhados. As mídias sociais desempenham um papel cada vez mais importante na interação com os consumidores, e a integração de canais de marketing para uma experiência alinhada é fundamental (IBM, 2015).

Estudos mostram que as redes sociais são ferramentas poderosas para criar conexões e compartilhar informações relevantes (Tomaél; Marteleto, 2006). A seção de avaliação das mídias sociais considera interações, diversidade de rede e avaliações multicanais.

Todavia, a mensuração dessas sete áreas pode ser aprimorada com outros indicadores de desempenho, como apresentado na próxima seção.

2.4.4 Indicadores de Desempenho para a Estratégia *Omnichannel*

Os estudos de Kaplan e Norton (1997) falam sobre a necessidade da gestão feita com a medição do desempenho para que as empresas se mantenham competitivas, pois, para os autores, o que não é medido, não pode ser gerenciado. Dessa maneira, os indicadores de desempenho representam a quantificação dos processos e podem ser definidos como números que descrevem a realidade de uma organização (Fernandes, 2004). Todas as operações produtivas necessitam de alguma forma de medida de desempenho para que seja possível identificar as prioridades de melhoria.

Após ser medido o desempenho, os gestores devem questionar se o resultado aponta um cenário bom, ruim ou indiferente (Slack; Parent, 2006). De acordo com Fischmann e Zilber (1999) os indicadores auxiliam na identificação da performance do negócio e dão suporte para a tomada de decisão e reestruturação dos investimentos para o alcance dos objetivos. Parmenter (2007), afirma que os *Key Performance Indicators*¹⁵ (KPIs) podem ser representados pela combinação de um ou mais indicadores e representam um conjunto de medidas focadas nos aspectos mais críticos para o desempenho satisfatório e atingimento dos objetivos organizacionais.

Nesse sentido, segundo Zuberi e Rajaratnam (2018), os desafios enfrentados pelos varejistas na era digital incluem a necessidade de adaptação à globalização e às mudanças no comportamento do consumidor. O estudo propõe um *framework* para varejistas *Omnichannel* que visa auxiliar na avaliação do desempenho e na tomada de decisões estratégicas. Portanto, convém avaliar o desempenho no varejo, em que é imperativo monitorar uma variedade de

¹⁵ Indicadores-chave de Performance – tradução nossa.

métricas tradicionais e inovadoras que fornecem informações vitais sobre a saúde financeira, eficiência operacional e estratégias de vendas das empresas.

Ainda, para Zuberi e Rajaratnam (2018), as métricas tradicionais como lucro líquido, transação média, crescimento ano a ano e giro de estoque são fundamentais para compreender a rentabilidade, eficácia operacional e capacidade de crescimento das empresas varejistas. Além disso, métricas como retorno sobre o investimento da margem bruta, venda total e retenção de clientes são vitais para avaliar o impacto das estratégias de marketing e vendas, bem como a fidelidade do cliente.

Nessa mesma linha, porém aplicado ao contexto do varejo *online*, métricas como visualizações de página por visita, duração média da sessão e fonte de tráfego desempenham um papel relevante na compreensão do comportamento dos visitantes *online* e na otimização da experiência do usuário. Conforme Haynes (2018), o tráfego de dispositivos móveis, a taxa de abertura de e-mails e o engajamento nas redes sociais são indicadores-chave para avaliar a eficácia das estratégias de marketing digital e comunicação *online*.

Além disso, métricas como taxa de cliques em *banners* e anúncios de *display*, número e qualidade das avaliações de consumidores e o tráfego em blogs são fundamentais para medir o impacto das atividades de marketing *online* e o nível de envolvimento da audiência. Esses indicadores são especialmente relevantes para varejistas *Omnichannel* que buscam aprimorar suas operações e impulsionar o crescimento em um ambiente cada vez mais digitalizado.

A literatura sobre o tema é ampla, relevante e diversificada. Haynes (2018) apresenta uma lista de indicadores-chave de desempenho para varejistas *online*, destacando métricas como tráfego no site, taxa de rejeição e origem do tráfego. Já Freitas (2021) propõe um conjunto de métricas específicas para o varejo *Omnichannel*, com foco na análise do comportamento dos consumidores em diferentes canais de venda.

Nesse sentido, Kumar *et al.* (2016) identificam o desenvolvimento de análises de marketing para ambientes com grande quantidade de dados como uma prioridade de pesquisa e falam da relevância da aplicação de análises de *big data* para o marketing, incluindo sentimentos, atribuição, caminho para compra, entre outros. Nessa mesma direção, Wedel e Kannan (2016) afirmam que o uso da *big data* para marketing, enfatizando a importância de entender e utilizar os dados disponíveis para melhorar as estratégias de marketing, é vital para a estratégia *Omnichannel*. Todavia, pela amplitude do contexto, um quadro organizacional para a lucratividade no varejo, categorizando as estratégias dos varejistas, podem focar em quatro níveis: mercado, empresa, loja e cliente (Kumar *et al.*, 2017).

Portanto, conforme Ailawadi e Farris (2017), dada a relevância e os impactos dessas mudanças disruptivas nos mercados de varejo é enfatizada a necessidade de uma direção, como um artefato ou modelo que prescreve direções e que possa orientar os varejistas *Omnichannel* em meio a tantas transformações que estão ocorrendo. Portanto, torna-se cada vez mais necessária a busca por soluções inovadoras para orientar os varejistas *Omnichannel*.

Para Bezos (2020, p. 12), CEO da Amazon, "Estamos nos estágios iniciais da era da Inteligência Artificial e temos a visão de que ela moldará profundamente o futuro do varejo." Neste cenário, a utilização da IA emerge como uma ferramenta poderosa, capaz de oferecer dados preditivos e direcionamentos precisos para enfrentar os desafios do ambiente de varejo em constante evolução.

Por fim, a avaliação da estratégia *Omnichannel* que utiliza indicadores como o *U.S. Omnichannel Customer Experience Index* (Índice de Experiência do Cliente *Omnichannel* (OcCEI), da IBM, se torna ainda mais eficaz quando combinada com o uso da IA, uma vez que, conforme Wang e Brown (2020), essa inteligência tem sido fundamental para analisar grandes volumes de dados provenientes de diferentes canais de vendas e proporcionar percepções importantes para melhorar a experiência do cliente, conforme já relatado acima.

Além disso, Li *et al.* (2020) ressaltam que a IA pode otimizar a personalização das interações com os clientes, tornando-as mais relevantes e eficientes. Ao integrar o Índice da IBM com a IA, as empresas podem não apenas avaliar a eficácia de suas estratégias *Omnichannel*, mas também identificar padrões complexos de comportamento do cliente e prever suas necessidades futuras, contribuindo com o sucesso do negócio. Nesse sentido, ao integrar IA em seus processos de tomada de decisão, os varejistas podem melhorar a personalização, otimizar a gestão de estoque, aprimorar a experiência do cliente e antecipar tendências de mercado, garantindo uma vantagem competitiva.

Dessa maneira, a avaliação da eficácia das estratégias *Omnichannel* requer uma abordagem holística que considere as particularidades de cada empresa. Conforme Verhoef, Kannan e Inman (2015), é importante reconhecer que a estratégia *Omnichannel* ideal não é universal, mas deve ser adaptada ao modelo de negócios específico, à base de clientes e ao cenário competitivo de cada organização. Essa personalização permite que as empresas otimizem seus recursos e maximizem a experiência do cliente, resultando em um impacto positivo tanto na satisfação do cliente quanto na eficiência operacional.

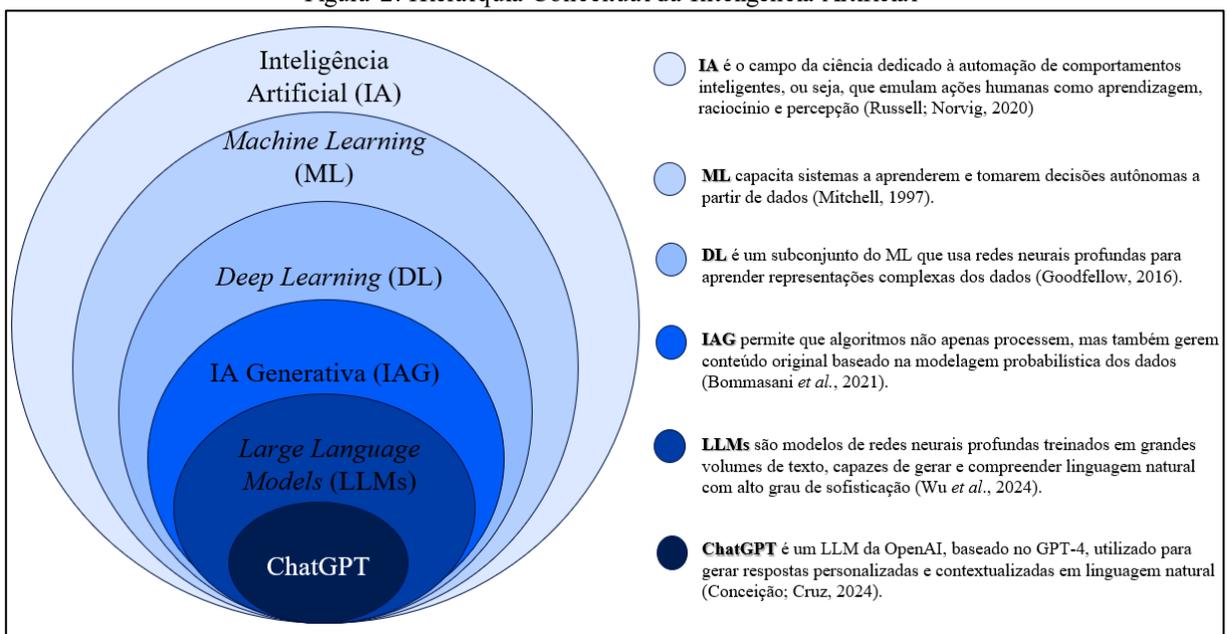
Assim, ao adotar estratégias que incorporam a IA, os varejistas *Omnichannel* podem não apenas se adaptar, mas também prosperar em um ambiente de negócios cada vez mais complexo e desafiador, conforme veremos na próxima seção.

2.5 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Segundo Russell e Norvig (2020), a IA é o campo da ciência da computação dedicado à automação de comportamentos inteligentes, ou seja, que emulam ações humanas como aprendizado, raciocínio e percepção. A IA é um campo em rápida evolução que se baseia em tecnologias fundamentais para simular o raciocínio lógico humano. Dois termos-chave são vitais para compreender esse funcionamento: *Machine Learning* (ML) (Aprendizado de Máquina) e *Deep Learning* (DL) (Aprendizado Profundo). Segundo Russell e Norvig (2020), a IA tem se desenvolvido rapidamente, abrangendo diversos fundamentos e aplicações. O *Machine Learning*, conforme Mitchell (1997), capacita os sistemas a aprenderem e tomarem decisões autônomas. De acordo com Goodfellow (2016), *Deep Learning* é uma parte do *Machine Learning*, utiliza redes neurais complexas para um aprendizado mais profundo, como no reconhecimento facial e de voz.

Essas tecnologias são a base da IA contemporânea, permitindo que sistemas executem tarefas de maneira inteligente e se aprimorem com base nas informações coletadas. Para trabalhar com IA, são necessários conhecimentos básicos em informática, matemática e lógica de computadores (Barbosa; Portes, 2023). Os conceitos de *Machine Learning* e *Deep Learning* seguidamente se sobrepõem e são frequentemente confundidos. A Figura 2, a seguir, especifica as diferenças entre as tecnologias.

Figura 2: Hierarquia Conceitual da Inteligência Artificial



Fonte: O Autor (2025).

A Figura 2 apresenta uma hierarquia concêntrica e abrangente das tecnologias relacionadas à Inteligência Artificial, demonstrando sua evolução desde os conceitos fundacionais (IA, ML e DL) até os avanços contemporâneos representados pela IA Generativa, Modelos de Linguagem de Grande Escala (LLMs) e o ChatGPT 4. Cada camada reflete um aprofundamento técnico e funcional dentro do campo da IA, conforme detalhado nas definições ao lado da figura.

Ademais, o crescimento acelerado da Inteligência Artificial também pode ser explicado pelos avanços simultâneos em quatro eixos tecnológicos: extração, armazenamento, transmissão e processamento de dados. Conforme Faceli *et al.* (2021), novos sensores, como câmeras e dispositivos biométricos, passaram a captar uma imensa quantidade de dados em tempo real; ao mesmo tempo, o custo do armazenamento foi reduzido, permitindo a criação de repositórios robustos e acessíveis. Com a popularização da internet das coisas (IoT) e o aumento da velocidade de transmissão, a IA passou a operar com dados em escala massiva (fenômeno denominado *big data*) que, por sua vez, tem impulsionado aplicações cada vez mais sofisticadas e preditivas. Esses fatores criaram um ambiente fértil para que a IA saísse dos laboratórios acadêmicos e se integrasse a produtos, serviços e decisões de rotina na sociedade contemporânea.

De modo complementar, no que diz respeito à IA, partimos da definição proposta por Kaplan e Haenlein (2019, p. 17), que a concebem como "a capacidade de um sistema interpretar corretamente dados externos, aprender com esses dados e utilizá-los para atingir metas e tarefas específicas por meio de adaptação." Destacam-se duas formas principais de IA: *Artificial Narrow Intelligence* (ANI) (Inteligência Artificial Estreita) e *Artificial General Intelligence* (AGI) (Inteligência Artificial Geral). Embora a maior parte das aplicações atuais ainda se concentre em sistemas de Inteligência Artificial Estreita (ANI), como *chatbots*, assistentes virtuais ou motores de recomendação, cresce o interesse global em expandir as fronteiras rumo à Inteligência Artificial Geral (AGI). A disputa por protagonismo nesse campo tem motivado investimentos bilionários por países como China, Reino Unido, França e Estados Unidos, que buscam não apenas vantagem econômica, mas também soberania tecnológica (Good, 1966; Villani, 2017).

A ANI é aplicada em áreas específicas, como reconhecimento de imagem e detecção de fraudes, operando com inteligência abaixo do nível humano. Já a AGI é capaz de resolver problemas autonomamente em diversos domínios e pode apresentar inteligência comparável à humana. Enquanto a ANI se sobressai em contextos com dados estruturados e resultados previsíveis, a AGI lida com dados não estruturados e tarefas complexas, embora sua viabilidade

imediate permanença incerta (Guha *et al.*, 2021). É pertinente ressaltar que a maioria das aplicações de ANI se baseia em regras, demandando lógica e consistência. Por exemplo, o IBM *Deep Blue* utilizou regras e algoritmos de "força bruta" para derrotar alguns dos melhores jogadores de xadrez (Kaplan; Haenlein, 2019). No entanto, é importante reconhecer que a ANI pode superar os humanos em contextos específicos, mas pode enfrentar dificuldades em domínios novos e imprevisíveis.

Dessa maneira, diante desse cenário, a proposta de equilibrar a IA e a contribuição humana emerge como uma abordagem promissora para os varejistas. Embora muitos varejistas ainda não tenham iniciado sua jornada de IA, é evidente que a implementação estratégica de aplicações de IA pode gerar valor, reforçando a capacidade dos agentes humanos, conforme exemplificado pelo caso dos *bots* de assistência (Guha *et al.*, 2021). Essa inserção crescente da IA no cotidiano tem gerado não apenas oportunidades, mas também riscos e desafios. Entre os benefícios, destacam-se a substituição do trabalho humano em atividades perigosas ou repetitivas, o aumento da produtividade e a personalização de serviços.

Por outro lado, surgem preocupações com a segurança, privacidade e uso ético das tecnologias. Segundo Etzioni (2018), o foco da regulação não deve estar na IA em si, mas em suas aplicações, garantindo que seus usos respeitem direitos fundamentais e não resultem em danos sociais. A IA responsável, nesse sentido, envolve três pilares essenciais: legalidade, ética e robustez técnica e social (União Europeia, 2019).

Atualmente com o desenvolvimento das Inteligências Artificiais Generativas, como o ChatGPT 4 e os sistemas de aprendizado de máquina agora se destacam (em expectativa) em tarefas para as quais são treinados usando uma combinação de grandes conjuntos de dados, modelos de alta capacidade e aprendizagem supervisionada (Krizhevsky *et al.*, 2023). No entanto, esses sistemas são frágeis e sensíveis a ligeiras mudanças na distribuição dos dados desenvolvidos Hammernik *et al.* (2018) e na especificação de tarefas (Kirkpatrick, 2017).

Apesar dos avanços promissores, os sistemas de IA ainda enfrentam limitações importantes relacionadas à escalabilidade, à explicabilidade e ao viés algorítmico. Diversos estudos (Grgic-Hlaca *et al.*, 2018; Hajian *et al.*, 2014) apontam que decisões tomadas por modelos preditivos podem reproduzir injustiças históricas se os dados de treinamento forem enviesados. A IA justa busca, portanto, minimizar a influência de variáveis sensíveis, como gênero, raça e classe social, evitando resultados discriminatórios. Complementarmente, a IA transparente por meio de modelos caixa-branca, e, da IA explicável (XAI), visa aumentar a confiança e a aceitação das decisões automatizadas pela sociedade (Weller, 2019; Arrieta *et al.*, 2020). O progresso em direção a sistemas mais robustos provavelmente exigirá treinamento e

avaliação em uma ampla variedade de domínios e tarefas, como destacado por *benchmarks* recentes (Wang *et al.*, 2018). A aprendizagem multitarefa surge como uma estratégia promissora para melhorar o desempenho geral dos sistemas de aprendizado de máquina.

Embora ainda incipiente no Processamento de Linguagem Natural (PNL), trabalhos recentes têm relatado melhorias modestas, e esforços mais ambiciosos têm treinado sistemas em uma variedade de conjuntos de dados e objetivos (Bowman; Keene, 2018). No entanto, essa abordagem enfrenta desafios em relação à escalabilidade, uma vez que muitos exemplos de treinamento são necessários para atingir seu resultado total. Diante disso, estratégias de pré-treinamento e ajuste fino supervisionado têm sido exploradas como alternativas viáveis para lidar com esses desafios.

Ademais, o uso ético e seguro da IA também requer políticas de proteção de dados e regulamentação clara sobre o uso dessas tecnologias. A União Europeia, por exemplo, implementou o GDPR (*General Data Protection Regulation*), que influenciou diretamente a criação da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) no Brasil. Ambas as legislações estabelecem diretrizes sobre coleta, tratamento e compartilhamento de dados pessoais, garantindo direitos como o consentimento e a explicação de decisões automatizadas. Além disso, conforme Price (2018), é necessário que a regulação da IA envolva não apenas engenheiros e cientistas, mas também especialistas em ciências sociais, garantindo abordagens humanizadas e que preservem a dignidade e os direitos fundamentais.

Com base na hierarquia conceitual apresentada, observa-se que os avanços mais recentes no campo da Inteligência Artificial estão concentrados nos Modelos de Linguagem de Grande Escala (LLMs) e, na Inteligência Artificial Generativa (IAG). A seguir, serão exploradas em maior profundidade essas duas camadas tecnológicas, suas características, aplicações e implicações no contexto do varejo

2.5.1 Large Language Models

Os *Large Language Models* (LLMs)¹⁶ são uma das tecnologias mais avançadas e promissoras no campo da Inteligência Artificial, representando uma mudança de paradigma na forma como sistemas computacionais interagem com a linguagem natural. Esses modelos, baseados em arquiteturas de redes neurais profundas e treinados em grandes volumes de dados textuais, são capazes de realizar tarefas complexas, como tradução automática, geração de texto,

¹⁶ Modelos de Linguagem de Grande Escala – tradução nossa.

análise preditiva e até mesmo tomada de decisão. A amplitude de suas aplicações reflete a evolução tecnológica dos últimos anos, especialmente no que diz respeito à compreensão de linguagem natural e à geração de respostas contextualizadas.

Dentro do universo dos LLMs, destacam-se modelos como o GPT (*Generative Pre-trained Transformer*), desenvolvido pela OpenAI, o BERT (*Bidirectional Encoder Representations from Transformers*), criado pelo Google, e as arquiteturas multimodais mais recentes, como o NExT-GPT¹⁷. Cada um desses modelos possui características únicas que os tornam adequados para diferentes contextos e demandas. O GPT, particularmente em sua quarta versão (GPT-4), é amplamente reconhecido por sua capacidade de gerar textos fluídos e adaptáveis a diferentes cenários. Já o BERT, com sua abordagem bidirecional para análise de texto, é otimizado para tarefas de compreensão e classificação. Modelos mais avançados, como o NExT-GPT, ampliam essas capacidades para além do texto, permitindo a integração de modalidades como imagens, vídeos e áudios, o que viabiliza sua utilização em contextos que exigem uma abordagem mais holística e integrada (Wu *et al.*, 2024).

Por exemplo, enquanto o GPT se destaca pela flexibilidade e pela capacidade generativa, o BERT é preferido em análises que exigem precisão na compreensão textual. Além disso, os modelos multimodais têm ganhado relevância em aplicações complexas, como diagnóstico médico e segurança cibernética, em que é necessário interpretar informações provenientes de diferentes fontes. No campo da cibersegurança, estudos apontam que o GPT-4 apresentou desempenho superior em tarefas como geração de *honeypots* e detecção de *malware*, destacando-se em *benchmarks* como o *Cybersecurity Language Understanding* (CSLU) (Conceição; Cruz, 2024).

Ainda que os LLMs representem uma tecnologia altamente avançada, sua aplicação apresenta desafios importantes. Entre eles, destaca-se a necessidade de mitigar vieses algorítmicos, ajustar os modelos para domínios específicos e gerenciar os altos custos computacionais associados ao treinamento e à implantação em larga escala. Esses desafios tornam-se ainda mais evidentes em cenários que demandam alta personalização, como o setor varejista, em que a integração entre inteligência artificial e estratégias *Omnichannel* requer soluções que sejam ao mesmo tempo robustas e adaptáveis (Yoshizumi *et al.*, 2023).

Neste contexto, a escolha do ChatGPT 4 da OpenAI, para desenvolvimento do artefato desta tese, apresenta-se como uma solução estratégica e alinhada aos objetivos desta pesquisa.

¹⁷ Nota terminológica: Neste trabalho, os termos “modelo de IA generativa”, “modelo baseado em GPT”, “LLM” e “modelo de linguagem” são utilizados como sinônimos funcionais, referindo-se à aplicação de modelos de linguagem pré-treinados, como o ChatGPT.

A flexibilidade do modelo, aliada à sua capacidade de gerar respostas contextuais e personalizadas, torna-o uma ferramenta valiosa para a análise de grandes volumes de dados, extração de informações e otimização de operações empresariais.

Estudos indicam que o ChatGPT 4 supera outros modelos em *benchmarks* que avaliam tarefas de compreensão contextual e geração de texto, o que reforça sua adequação para aplicações empresariais (Conceição; Cruz, 2024). Além disso, a possibilidade de utilizar técnicas de engenharia de *prompt* no ChatGPT permite a personalização das respostas de acordo com demandas específicas, como a análise de dados de consumo e a previsão de tendências, características importantes para o setor varejista.

Nesse sentido, a integração do ChatGPT 4 com estratégias *Omnichannel* proporciona inúmeras vantagens, incluindo a personalização em larga escala, a otimização logística e a criação de experiências unificadas para o cliente. Essas funcionalidades são particularmente relevantes para o desenvolvimento de um artefato de inteligência artificial que melhore a experiência de compra e aumente a competitividade das empresas. Por exemplo, ao analisar dados de comportamento do consumidor em tempo real, o modelo pode gerar recomendações personalizadas que elevam o nível de satisfação do cliente e aumentam as taxas de conversão. Além disso, sua capacidade de realizar análises preditivas contribui para a otimização de estoques e a melhoria da eficiência operacional, reduzindo custos e fortalecendo a posição competitiva das empresas (Wu *et al.*, 2024).

É importante destacar que a tese não tem como foco a criação de um novo modelo de linguagem, mas sim a utilização de uma LLM já treinada o ChatGPT 4, de forma customizada, com instruções, arquivos e fluxos de análise adaptados à realidade do varejo *Omnichannel*. Isso caracteriza o uso de Inteligência Artificial Generativa aplicada, o que difere tecnicamente de iniciativas voltadas ao desenvolvimento de novos modelos de base.

2.5.2 Inteligência Artificial Generativa

A Inteligência Artificial Generativa (IAG) representa uma das mais importantes inovações tecnológicas dos últimos anos, ao permitir que algoritmos não apenas processem informações, mas gerem conteúdo original, como textos, imagens, sons, códigos ou estruturas de dados complexas. Enquanto modelos tradicionais de IA se concentram em tarefas classificatórias, preditivas ou descritivas, os modelos generativos operam com base na modelagem probabilística do espaço de dados para criar instâncias que compartilham propriedades com os dados de treinamento (Goodfellow *et al.*, 2014; Bommasani *et al.*, 2021).

O avanço da IAG é fortemente impulsionado pela arquitetura *transformer*, introduzida por Vaswani *et al.* (2017), que revolucionou o campo do Processamento de Linguagem Natural (PLN). Essa arquitetura permite a atenção contextualizada em larga escala, o que possibilita a compreensão e geração de linguagem com alto grau de coerência e fluidez. Modelos como o GPT (*Generative Pre-trained Transformer*) da OpenAI, o BERT da Google e o T5 da *Hugging Face*, são exemplos de *Large Language Models* (LLMs) baseados nessa arquitetura.

Esses modelos passam por duas etapas fundamentais: pré-treinamento e ajuste fino (*fine-tuning*). No pré-treinamento, o modelo é exposto a grandes volumes de dados textuais de domínio geral, como livros, artigos e páginas da *web*, com o objetivo de aprender padrões linguísticos, sintáticos e semânticos. No ajuste fino, o modelo é adaptado a tarefas ou contextos específicos, como atendimento ao cliente, geração de código ou diagnóstico médico (Brown *et al.*, 2020).

No caso desta tese, optou-se por utilizar o ChatGPT 4, da OpenAI, como base tecnológica. Este modelo já foi pré-treinado em ampla base textual, e a adaptação ao contexto *Omnichannel* foi realizada via engenharia de *prompts* e parametrização contextual, sem a necessidade de treinar uma nova LLM. Tal escolha se justifica pelos altos custos computacionais e infraestrutura especializada exigidos para o desenvolvimento de um modelo próprio (Zhao *et al.*, 2023).

A utilização de IAG em contextos empresariais levanta, entretanto, importantes questões relacionadas à explicabilidade (XAI), viés algorítmico, governança de dados e alinhamento ético. Como apontam Mittelstadt *et al.* (2019), os modelos de linguagem de grande escala tendem a replicar e até amplificar preconceitos presentes nos dados de treinamento. Além disso, conforme Bender *et al.* (2021), há riscos na antropomorfização desses sistemas e na sobreposição entre fluência linguística e competência factual.

No entanto, o potencial transformador da IAG, especialmente no varejo, é relevante. Como apontam Davenport e Ronanki (2023), essas tecnologias oferecem capacidade preditiva, adaptabilidade em tempo real e automação de processos complexos, que são elementos importantes para uma estratégia *Omnichannel* centrada no consumidor. Em especial, a IA Generativa pode ser usada para criar respostas personalizadas, adaptar conteúdos, simular interações com clientes e gerar *insights* baseados em grandes volumes de dados contextuais, como proposto no artefato desenvolvido nesta tese.

2.5.3 Inteligência Artificial no Varejo

Como mencionado por Guha *et al.*, (2021), a IA está rapidamente transformando a maneira como as empresas operam em diversos setores, incluindo o varejo. Sistemas de aprendizado de máquina e análise preditiva estão sendo empregados para prever padrões de compra dos consumidores e personalizar suas experiências de compra (Boguda; Shailaja (2019). Além disso, conforme Alcorn *et al.* (2018), os avanços na IA estão possibilitando a automatização de processos de atendimento ao cliente, proporcionando respostas mais rápidas e precisas por meio de assistentes virtuais.

Nesse sentido, a integração da IA no varejo têm proporcionado avanços importantes em diversas áreas. Por exemplo, a utilização de algoritmos de aprendizado de máquina aprimora a previsão de demanda, permitindo que os varejistas ajustem seus estoques de acordo com as tendências de consumo (Hossam *et al.*, 2024). Além disso, a automação de processos, como o gerenciamento de filas e o atendimento ao cliente, melhora a eficiência operacional e a satisfação dos consumidores.

Atualmente as aplicações de IA estão transformando diretamente a prática do marketing e a gestão das empresas varejistas, exigindo uma nova abordagem focada na gestão das necessidades dos consumidores e na transparência na comunicação do processo de personalização, segundo Grandinetti (2020), que argumenta que a introdução de IA no marketing está provocando uma revolução comparável à transição histórica de uma abordagem centrada em vendas para uma abordagem centrada em marketing no sentido moderno. A personalização em massa tornou-se um construto-chave no marketing e na gestão das empresas varejistas.

Para Grandinetti (2020), a introdução de IA em artefatos de marketing, como produtos, robôs e sistemas de *software*, está facilitando a personalização em massa para longe de um papel acessório para o qual estava relegado, e ocupando o cerne da teoria e prática de marketing. Essa mudança implica que o marketing se torna mais sobre a gestão das necessidades dos consumidores para garantir sua satisfação ao invés de simplesmente satisfazer diretamente suas necessidades.

Dessa maneira, no panorama contemporâneo, marcado pela crescente evolução tecnológica que alcançou níveis inéditos, a aplicação da IA em sistemas informatizados tem suscitado debates e perspectivas renovadas. Conforme Luger (2013, p. 42), "A IA pode ser conceituada como a disciplina da ciência da computação dedicada à automatização de comportamentos inteligentes."

De modo complementar, no setor do varejo, a ênfase na experiência do cliente surge como um elemento central para a diferenciação competitiva. Boguda e Shailaja (2019)

destacam a importância de proporcionar uma experiência superlativa aos clientes, indo além da simples venda de produtos e serviços. Na era dos mercados competitivos digitais, essa abordagem é necessária para cativar e reter clientes em um ambiente de negócios cada vez mais fragmentado e orientado pela tecnologia.

Nesse contexto, a integração de *chatbots* alimentados pela IA surgem como uma estratégia promissora para melhorar a interação com os clientes, oferecendo suporte em tempo real, personalização e eficiência nas operações de varejo. Há muitos exemplos concretos de sucesso no setor varejista que ilustram a capacidade transformadora dos *chatbots* alimentados por IA. Empresas como o *Bank of America*, com seu assistente digital financeiro ERICA, e a *Walt Disney*, com seu *chatbot Judy*, baseado no filme *Zootopia*, demonstram como a adoção dessas tecnologias pode elevar a experiência do cliente a novos patamares.

Nesse sentido, Lee (2020) ressalta como essas implementações bem-sucedidas não apenas facilitam a interação entre empresa e cliente, mas também proporcionam uma experiência mais personalizada e eficiente, atendendo às demandas individuais dos consumidores de forma rápida e precisa. À medida que o mercado de *chatbots* continua a crescer exponencialmente, fomentado por investimentos e avanços, surgem novas possibilidades e desafios para o setor varejista. Brown e Garcia (2019) destacam a importância de compreender essas tendências emergentes, como o aumento do uso de dispositivos ativados por voz e a integração cada vez maior de *chatbots* em diversas indústrias.

Portanto, a IA e o ML desempenham um papel relevante, utilizando a análise de *big data* para antecipar e oferecer experiências personalizadas, alinhadas com as expectativas dos clientes, segundo Slota *et al.* (2021). A IA e a análise preditiva tornaram-se vitais para proporcionar experiências ao cliente que resultem em defesa da marca e fidelização ao longo da vida. Arquiteturas baseadas em eventos, aliadas à IA e à análise preditiva, representam o futuro desse cenário em constante evolução.

É evidente que há um sentimento palpável de otimismo em torno do aspecto transformador da IA no varejo. Conforme citado por Chui *et al.* (2018), indicam que a IA está posicionada para oferecer um valor substancial em diversos aspectos das operações varejistas, principalmente na otimização da cadeia de suprimentos e análise de dados do cliente. Nesse sentido, os varejistas que aproveitam efetivamente as tecnologias de IA têm grandes chances de obter vantagens competitivas, fornece recomendações personalizadas, e otimizar operações para melhorar a satisfação do cliente e a lucratividade.

Embora seja necessário abordar a implementação de IA com pragmatismo e estar ciente dos desafios existentes, o sentimento predominante permanece sendo de otimismo em relação à capacidade da IA de revolucionar positivamente a indústria varejista.

Nesse sentido, a literatura acadêmica tem refletido um crescente interesse e estudo sobre a utilização da IA no varejo. Bhardwaj e Rajan (2020) conduziram uma revisão sistemática sobre o papel relevante da IA na transformação do setor varejista, enfatizando seu emprego em áreas como gestão de estoque, previsão de demanda, personalização da experiência de compra e otimização das operações logísticas. Chen, Wang e Neely (2020) ressaltam a importância de desenvolver uma agenda de pesquisa para explorar o impacto da IA em diversos aspectos do varejo, desde o comportamento do consumidor até a gestão da cadeia de suprimentos.

De forma complementar, Wamba *et al.* (2017), afirmam que a IA pode ser empregada na gestão de cadeias de suprimentos, auxiliando os varejistas a otimizarem rotas de entrega, controlarem o inventário e reduzirem custos operacionais. Essa integração não apenas reflete a busca por eficiência e competitividade, mas também evidencia a necessidade de adaptação às demandas do mercado contemporâneo, profundamente influenciado pela revolução tecnológica.

Com o intuito de auxiliar na implementação da IA ao contexto varejista, o estudo intitulado *Technology roadmap of AI applications in the retail industry*,¹⁸ Lu *et al.* (2023) desenvolveram um *Roadmap* (rota) que indica os estágios de desenvolvimento da IA, com quatro tipos de aplicações, 16 aplicações de serviços e 10 aplicações tecnológicas. Os estágios de desenvolvimento da IA são ilustrados a seguir, no Quadro 3.

Quadro 3: Estágios de aplicação da IA

| Estágios | Descrição |
|---|--|
| Primeiro Estágio: Coleta de Dados <i>Online</i> | Aqui é feita a coleta de grandes volumes de dados dos usuários através de suas atividades na internet. Os dados são analisados e generalizados para gerar recomendações e aplicativos de tomada de decisão. |
| Segundo Estágio: Integração com o Ambiente <i>Offline</i> | A IA começa a integrar-se com o ambiente <i>offline</i> . É feita a coleta de dados de sensores para permitir a comunicação entre objetos e oferecer serviços personalizados. |
| Terceiro Estágio: Utilização de Dados Não Figurativos | A construção de um banco de dados é baseada em dados não figurativos, utilizando tecnologia IoT (Internet das Coisas). Algoritmos de aprendizado profundo são utilizados para treinamento autônomo repetido, visando aprimorar a precisão das previsões. |

¹⁸ Roteiro tecnológico de aplicações de IA na indústria do varejo – tradução nossa.

| | |
|---|--|
| Quarto Estágio: Aplicações Avançadas de Reconhecimento | Concentra-se em aplicações avançadas de reconhecimento de imagem e voz. A IA interage ativamente com o ambiente, antecipando as necessidades do usuário e oferecendo uma experiência mais personalizada e preditiva. |
|---|--|

Fonte: Adaptado de Lu *et al.* (2023).

Conforme indicado no Quadro 3, o primeiro estágio do desenvolvimento é marcado pela coleta de dados *online*, etapa central do processo, na qual se prioriza a obtenção de grandes volumes de informações provenientes das atividades dos usuários na internet, com o objetivo de alimentar sistemas de recomendação e apoiar a tomada de decisão. Esses dados são analisados e generalizados para gerar recomendações e aplicativos de tomada de decisão, visando aprimorar a experiência do usuário.

No segundo estágio, a integração com o ambiente *offline* se torna uma prioridade. A IA começa a se conectar com o mundo físico, coletando dados de sensores para possibilitar a comunicação entre objetos e fornecer serviços personalizados com base nesses dados. Isso marca um avanço importante na capacidade da IA de interagir com o mundo real de forma mais direta e eficaz.

No terceiro estágio, a ênfase está na utilização de dados não figurativos, especialmente através da tecnologia IoT. Aqui, um banco de dados é construído com base em uma variedade de fontes de dados não tradicionais, e os algoritmos de aprendizado profundo são empregados para treinamento autônomo repetido. O objetivo é melhorar continuamente a precisão das previsões, permitindo uma IA mais sofisticada e adaptável.

Finalmente, no quarto estágio, o foco está em aplicações avançadas de reconhecimento, particularmente de imagem e voz. A IA se torna mais proativa e interativa, antecipando as necessidades do usuário e oferecendo uma experiência personalizada e preditiva. Isso representa um nível de sofisticação em que a IA não apenas responde às solicitações, mas que também participe ativamente do ambiente, moldando a experiência do usuário de forma proativa.

O Quadro 4, a seguir, apresenta as possibilidades de aplicação para a IA, com base em suas funcionalidades e objetivos específicos.

Quadro 4: Possibilidades de aplicação da IA

| Possibilidades | Descrição |
|----------------|--|
| Personalização | Melhora a experiência do cliente no varejo, com recomendações personalizadas de produtos, assistência virtual ao cliente, personalização de ofertas etc. |

| | |
|--------------|--|
| Tecnológicas | Uso de tecnologias avançadas para aprimorar as operações no varejo, como reconhecimento de imagem, reconhecimento de voz, IoT (Internet das Coisas), entre outros. |
| Compra | Fase de compra dos consumidores no varejo, com tecnologias de pagamento eletrônico, <i>self-checkout</i> , personalização de ofertas durante a compra etc. |
| Pós-Compra | Fase de pós-compra da jornada do consumidor no varejo, com serviços de pós-venda, programas de fidelidade, assistência pós-compra personalizada, entre outros. |

Fonte: Adaptado de Lu *et al.* (2023).

O Quadro 4 apresentou as possibilidades de aplicações que a IA podem ter, as aplicações direcionadas ao cliente, podemos compreendê-las como sistemas assistenciais, objetivando aprimorar a experiência e personalização de compra mediante a oferta de recomendações personalizadas de produtos e o fornecimento de respostas precisas às dúvidas dos consumidores. As aplicações de cunho tecnológico, por sua vez, representam ferramentas de gestão que conferem um caráter transformador às operações comerciais. Equiparadas a mecanismos inovadores, proporcionam uma visão prospectiva do negócio, permitindo a otimização de processos operacionais de modo a maximizar a eficiência e a eficácia organizacional.

Às aplicações relacionadas à etapa de compra, concebem-se como auxiliares pessoais que acompanham os consumidores em todas as fases do processo de aquisição de produtos. Por fim, as aplicações pós-compra configuram-se como instrumentos de fidelização e relacionamento, destinados a fortalecer os laços entre a marca e o consumidor após a concretização da compra. No Quadro 5, são apresentadas as 10 aplicações de IA direcionadas ao contexto tecnológico.

Quadro 5: Aplicações Tecnológicas da IA

| Aplicações | Descrição |
|--------------------------|--|
| <i>Big Data Analysis</i> | Análise de grandes volumes de dados para extrair dados |
| <i>Cloud Computing</i> | Utilização de recursos de computação em nuvem para armazenamento e processamento de dados |
| <i>Machine Learning</i> | Aplicação de algoritmos de aprendizado de máquina para análise preditiva e reconhecimento de padrões |
| <i>Image Processing</i> | Processamento de imagens para reconhecimento de padrões e identificação de objetos |
| <i>Voice Processing</i> | Processamento de voz para interação com sistemas de IA e assistentes virtuais |

| | |
|--------------------------------|--|
| <i>Data Collection</i> | Coleta de dados de diversas fontes para análise e tomada de decisões |
| <i>Data Analysis</i> | Análise de dados para identificar padrões e tendências relevantes |
| <i>Data Processing</i> | Processamento de dados para transformar informações brutas em <i>insights</i> acionáveis |
| <i>Data Sharing</i> | Compartilhamento seguro de dados entre sistemas e plataformas para colaboração eficiente |
| <i>Prediction and Analysis</i> | Previsão e análise de dados para antecipar tendências e comportamentos futuros |

Fonte: Adaptado de Lu *et al.* (2023).

A IA pode ser empregada para automatizar tarefas repetitivas, prever tendências de mercado com base em padrões de dados e personalizar a oferta de produtos e serviços de acordo com o perfil do consumidor. A análise de dados permite extrair informações importantes a partir de grandes volumes de informações, contribuindo para uma gestão mais eficiente e orientada por dados.

Por fim, o estudo de Lu *et al.* (2023) fornece uma visão geral e identifica várias aplicações importantes para IA nos serviços, incluindo análise de dados de compra, *feedback* do consumidor e personalização de serviços. São perceptíveis os benefícios oferecidos pela IA, como a melhoria da eficiência operacional e a personalização das experiências de compra, entretanto, sua implementação nas operações das empresas varejistas e na jornada de compra dos consumidores ainda se apresenta como um desafio, conforme discutiremos na próxima seção.

2.5.4 Inteligência Artificial e a Jornada de Compra

A jornada de compra do consumidor tem passado por uma transformação importante impulsionada pelo avanço das tecnologias digitais e, mais especificamente, pela Inteligência Artificial (IA). Esse fenômeno tem alterado a forma como os consumidores descobrem, avaliam, compram e interagem com produtos e serviços, tornando as experiências mais fluidas e personalizadas (Rogers, 2017). A IA possibilita a análise preditiva de comportamentos, a automação de processos e a personalização da experiência do consumidor, aspectos fundamentais para o aprimoramento da jornada de compra no varejo (Gabriel; Kiso, 2020).

Nesse sentido, a experiência do consumidor vem sendo influenciada por inovações tecnológicas que permitem a otimização do processo de compra por meio de plataformas eletrônicas e soluções para as estratégias *Omnichannel*. Durante a pandemia da Covid-19, esse

processo foi acelerado, promovendo a implementação de soluções como máquinas de autoatendimento, QR *codes* para pagamentos integrados e sistemas *Omnichannel* que proporcionam maior integração entre os canais de compra (Klaus; Nguyen, 2013).

As empresas utilizam a IA como ferramenta de coleta e análise de dados para compreender os perfis e padrões de comportamento dos consumidores, permitindo a personalização da jornada de compra e o aprimoramento das interações com os clientes (Puntoni *et al.*, 2021). Essa abordagem viabiliza um processo decisório mais assertivo, impactando diretamente na lealdade e no valor percebido pelo consumidor (Jones, 2016).

De modo complementar, a jornada de compra do consumidor contemporâneo é caracterizada por uma interação dinâmica e *Omnichannel*, em que o consumidor transita entre diferentes canais de forma fluida. Nesse contexto, a IA desempenha um papel importante, permitindo o rastreamento de comportamentos, a previsão de intenções de compra e a interação automatizada com o cliente (Manthiou *et al.*, 2019).

Empresas que utilizam IA conseguem segmentar consumidores de maneira mais eficaz, adequando estratégias de marketing conforme as preferências individuais. Hollebeek *et al.* (2019) propõem que essa interação pode ser otimizada a partir de três proposições: (i) segmentação de usuários conforme sua familiaridade com a tecnologia, (ii) necessidade de inovação e adaptação contínua das empresas e (iii) equilíbrio entre interação digital e contato humano para garantir uma experiência satisfatória.

Nesse sentido, a IA permite a personalização da experiência do consumidor por meio da análise de grandes volumes de dados (Big Data), possibilitando a oferta de produtos e serviços alinhados às necessidades do cliente. A personalização ocorre através de sistemas de recomendação, análise de sentimentos e *chatbots* inteligentes, que auxiliam na interação entre marcas e consumidores (Gabriel; Kiso, 2020).

O uso de *chatbots Omnichannel* é um exemplo claro do impacto da IA na experiência do consumidor, oferecendo suporte automatizado e melhorando a interação entre empresa e cliente (Kalia; Paul, 2020). Além disso, tecnologias vestíveis e sensores como os *beacons* permitem o monitoramento em tempo real dos hábitos de compra, possibilitando a personalização de ofertas e a melhoria da experiência do cliente dentro do varejo físico (Kotler, Kartajaya; Setiawan, 2017).

Ainda, a automação de processos de marketing é outra área profundamente impactada pela IA. Ferramentas baseadas em IA permitem a segmentação de clientes, o aprimoramento da qualificação de *leads* e a otimização de campanhas de marketing (Gabriel; Kiso, 2020). O

uso de análise preditiva, por exemplo, tem permitido às empresas preverem comportamentos de compra e ajustarem suas estratégias de forma proativa.

Casos emblemáticos de sucesso incluem o uso de IA pela varejista americana *Target*, que conseguiu prever a gravidez de uma adolescente a partir da mudança de seus hábitos de compra (Gabriel; Kiso, 2020). Além disso, a IKEA implementou um aplicativo baseado em realidade aumentada para auxiliar os consumidores na escolha de móveis para suas residências, demonstrando como a tecnologia pode melhorar a experiência de compra (Kotler, Kartajaya; Setiawan, 2017).

Nesse sentido, a IA tem se consolidado como um elemento importante para a evolução da jornada de compra do consumidor, proporcionando interações mais personalizadas, assertivas e eficientes. Empresas que investem na integração da IA com suas estratégias de marketing e vendas tendem a obter maior engajamento dos consumidores, aumentando sua competitividade no mercado (Rogers, 2017).

Com o avanço das tecnologias digitais, espera-se que a IA continue a desempenhar um papel central na otimização da experiência do consumidor, demandando das empresas adaptação contínua e investimentos constantes para se manterem relevantes em um cenário de mudanças aceleradas (Manthiou *et al.*, 2023). Todavia esse papel central da IA apresenta uma série de desafios, apresentados na próxima seção.

2.5.5 Desafios da Implementação da IA no Varejo

É evidente que, nos próximos anos, a IA seja um divisor de águas em termos de comportamento do consumidor e estratégias de varejo (Davenport *et al.*, 2020). Entretanto, atualmente, a IA ainda é um novo tipo de tecnologia que pode ser vista como um conceito difuso e difícil de entender e ainda há muito a aprender (Kaplan; Haenlein, 2020). A sua implementação no setor varejista enfrenta uma série de desafios que precisam ser enfrentados para alcançar sua plena capacidade. De acordo com Cao e Yu (2020), esses desafios incluem a integração de sistemas legados, a garantia da qualidade e confiabilidade dos dados, bem como a preocupação com questões éticas relacionadas à privacidade e segurança dos dados dos clientes.

De modo complementar, Cao e Yu (2020) apontam alguns dos principais obstáculos, que incluem a complexidade da integração de sistemas existentes com as novas tecnologias, os altos custos de implementação e manutenção, bem como a resistência dos consumidores à aceitação de assistentes virtuais em suas interações de compra. Além disso, preocupações

relacionadas à segurança e privacidade de dados, juntamente com a conformidade regulatória, representam desafios adicionais.

Nesse sentido, Ja, Ou, Duan e Gu (2020) mencionam outro desafio que é a compreensão das preferências e comportamentos dos clientes em um ambiente de varejo em constante mudança, o que requer o desenvolvimento de modelos de IA sofisticados e a coleta de dados relevantes. Por fim, Sun e Duan (2021) sugerem uma abordagem holística para enfrentar todos os desafios da implementação da IA no varejo, envolvendo não apenas aspectos técnicos, mas também questões organizacionais, regulatórias e éticas.

Esses estudos fornecem uma visão abrangente dos desafios enfrentados pela implementação da IA no varejo e destacam a importância de abordagens integradas e soluções inovadoras para superar esses obstáculos e aproveitar todas as possibilidades dessa tecnologia disruptiva. Todavia, há a necessidade de uma conceituação profunda da IA no ambiente de varejo, particularmente sobre seu impacto no cliente *Omnichannel* (Verma *et al.*, 2021).

Ainda, a implementação de IA em conjunto a estratégia *Omnichannel* também deve considerar aspectos éticos e de privacidade relacionados ao uso de dados dos clientes. Floridi *et al.* (2018) afirmam que a transparência e a proteção de dados são fundamentais para manter a confiança dos consumidores e assegurar a conformidade com regulamentos. Para isso, medidas rigorosas de governança de dados devem ser adotadas, incluindo a anonimização de informações sensíveis e a obtenção de consentimento explícito dos clientes, garantindo que todas as operações estejam em conformidade com as melhores práticas de privacidade e segurança de dados.

Segundo Verhoef, Kannan e Inman (2015, p. 48), "A transição do varejo de multicanal para *Omnichannel* exige não apenas a presença em vários canais de vendas, mas também a integração perfeita desses canais para oferecer uma experiência de compra consistente e fluida para os consumidores." E dada a importância dessa integração, e alinhamento da IA com a estratégia *Omnichannel*, visando atender às demandas e expectativas cada vez mais exigentes dos clientes no ambiente varejista contemporâneo, a próxima seção abordará esse tema.

2.6 INTEGRAÇÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E A ESTRATÉGIA *OMNICHANNEL*

A IA desempenha um papel relevante na personalização e otimização da experiência do cliente em ambientes *Omnichannel*. Conforme Li *et al.* (2020), a IA pode analisar, ao mesmo tempo, dados de diferentes canais, como mídias sociais, histórico de compras e interações

anteriores, para compreender o comportamento do cliente e oferecer recomendações personalizadas em tempo real. Isso não somente melhora a satisfação do cliente, mas também aumenta as taxas de conversão e fidelidade à marca.

A IA permite a automação de processos de atendimento ao cliente, como *chatbots* e assistentes virtuais, proporcionando respostas rápidas e precisas às consultas dos clientes, 24 horas por dia, 7 dias por semana. Conforme Wang *et al.* (2019), essa automação reduz o tempo de espera e os custos operacionais, ao mesmo tempo em que aumenta a eficiência e a escalabilidade do atendimento ao cliente, devido a capacidade de a IA personalizar interações com clientes, o que é um diferencial competitivo no varejo, promovendo maior fidelidade e impulsionando as vendas, conforme Calvo, Franco e Frassetto (2023).

Além disso, essas automações se baseiam no uso de diversas tecnologias de IA que estão sendo aplicadas com sucesso na integração com a estratégia *Omnichannel*, incluindo Aprendizado de Máquina (ML), Processamento de Linguagem Natural (NLP), modelos generativos como o GPT, cuja capacidade de compreender linguagem natural e adaptar respostas contextuais torna possível a personalização da estratégia *Omnichannel* de forma prática, escalável e sensível às particularidades de cada empresa. análise preditiva e reconhecimento de padrões. Por exemplo, o ML é utilizado para identificar padrões de comportamento do cliente e prever suas preferências futuras, enquanto o NLP permite aos sistemas entenderem e responder a consultas dos clientes de forma mais natural e precisa (Chen *et al.*, 2021).

Outra tecnologia relevante é o reconhecimento de imagem, que permite aos varejistas oferecerem experiências de compra visualmente ricas e personalizadas, como a busca por imagem e a realidade aumentada para a experimentação de produtos (Meng *et al.*, 2020). Essas tecnologias estão revolucionando a maneira como os clientes interagem com as marcas e influenciam suas decisões de compra.

Consta ainda uma tendência emergente na integração de IA e a estratégia *Omnichannel*, que é a adoção de sistemas de IA baseados em conhecimento, que combinam dados estruturados e não estruturados com conhecimento especializado para oferecer informações personalizada aos clientes (Sinha *et al.*, 2021). Esses sistemas têm a capacidade de transformar completamente a experiência do cliente, proporcionando recomendações mais contextuais e relevantes.

Além disso, espera-se que a IA seja cada vez mais integrada a dispositivos IoT (Internet das Coisas) e a tecnologias de realidade aumentada, possibilitando experiências de compra ainda mais imersivas e interativas (Gupta *et al.*, 2023). Essa convergência de tecnologias

promete redefinir o conceito de varejo *Omnichannel*, tornando-o mais integrado, inteligente e centrado no cliente.

A integração de estratégias *Omnichannel*, como a *Buy-Online-and-Pick-up-in-Store*¹⁹ (BOPS) e a *Buy-Online-and-Pick-up-in-Store-and-Return-Online*²⁰ (BORO), pode ser otimizada através do uso de IA, já que essas estratégias não apenas melhoram a conveniência para os consumidores, mas também têm o potencial de aumentar as receitas tanto de lojas físicas quanto de departamentos de *e-commerce* (Tan *et al.*, 2023).

Além disso, Calvo, Franco e Frasquet (2023) explicam que a implementação da IA tem implicações diretas na percepção do consumidor sobre a experiência *Omnichannel*. Enquanto os consumidores valorizam a consistência, as empresas veem a personalização como prioritária, especialmente quando alimentadas pela IA. A personalização pode se manifestar tanto na customização de produtos quanto na adaptação da experiência do consumidor de acordo com perfis individuais.

Todavia, a falta de integração eficaz entre IA e estratégias *Omnichannel* pode resultar em experiências de compra fragmentadas, levando à insatisfação do cliente e à diminuição da fidelidade à marca. Além disso, a ineficiência operacional decorrente da má gestão de dados e estoques pode aumentar os custos e reduzir a competitividade das empresas no mercado varejista (Vieira, 2021).

A integração de IA pode ajudar a personalizar as interações com base nas preferências individuais dos clientes, melhorando a eficácia das estratégias *Omnichannel*, e essa integração pode ajudar a personalizar as interações com base nas preferências individuais dos clientes e promete uma revolução no setor de varejo, proporcionando experiências de compra mais personalizadas, eficientes e envolventes.

No entanto, esse avanço tecnológico não está isento dos desafios que as empresas de varejo precisam enfrentar. Conforme Zhang, Li e Li (2020), a complexidade na integração de sistemas de IA com infraestruturas *Omnichannel* existentes pode resultar em dificuldades operacionais e de compatibilidade, exigindo investimentos consideráveis em recursos humanos e tecnológicos. Por fim, a segurança e privacidade dos dados do cliente emergem como preocupações importantes, dado o uso intensivo de dados pessoais na personalização das interações *Omnichannel* (Tan *et al.*, 2021). Superar esses desafios exigirá um compromisso

¹⁹ Compre-online-e-busque-na-loja – tradução nossa.

²⁰ Compre-online-busque-na-loja-e-devolva-online – tradução nossa.

contínuo com a inovação, a conformidade com regulamentações de proteção de dados e com uma abordagem estratégica para a gestão de riscos.

Vale destacar que o estudo da jornada de experiência do cliente, oriundo da escolha dos canais de interação, é um ponto relevante a ser considerado. Pesquisas anteriores já comprovaram a relação dessas escolhas com a qualidade da integração dos canais (Cui *et al.*, 2020). “A introdução de tecnologias avançadas muda o ambiente tradicional da loja e da jornada do cliente, levando os consumidores a novas experiências de compra baseadas na interação com um sistema automatizado” (Pantano; Viassone, 2015, p. 106-114).

Os canais de interação e pontos de contato com o cliente, independentemente de serem físicos ou digitais e facilitados por tecnologias, têm a propensão de desenvolver e aprimorar a experiência do cliente de forma a otimizar a coleta e interpretação de dados. Isso oferece uma gama de possibilidades para a geração de dados sensíveis às necessidades específicas dos clientes. Para Neslin *et al.* (2006), a integração de dados permite aos gestores compreenderem o comportamento do consumidor e avaliar o desempenho de cada canal, além de possibilitar a criação de promoções direcionadas aos compradores ideais por meio dos canais apropriados, aumentando a probabilidade de influenciar os consumidores no momento certo durante sua jornada de compras (Shankar *et al.*, 2011).

Já Marler e Barger (2019) afirmam que a IA oferece às organizações a capacidade de analisar dados e gerar informações, de forma eficiente, que visam identificar padrões e tendências ocultas, contribuindo com a tomada de decisões estratégicas, o que emerge a possibilidade que os varejistas têm de proporcionar uma experiência diferenciada com o uso da tecnologia que permite provavelmente sucesso e vantagem competitiva, sobretudo do ponto de vista do consumidor (Kent; Haralambides, 2022).

A relevância da IA, como pano de fundo da estratégia *Omnichannel*, se dá devido a importância que os sistemas de IA, utilizados no âmbito varejista, podem funcionar como solucionadores de questões e podem ser usados para otimizar a cadeia de valor, melhorando a experiência de consumo nos diferentes pontos de contato e podem ajudar a antecipar a demanda do cliente, automatizar as operações da loja, o envolvimento do cliente, a personalização do cliente e a otimização de preços (Grennan *et al.*, 2022). Ainda, a integração da IA em sistemas corporativos facilita uma comunicação e coordenação mais eficazes entre os diversos canais de vendas e serviços, oferecendo uma experiência de compra unificada e personalizada para o consumidor (Laudon; Laudon, 2016).

Por fim, a soma dessas integrações com as tecnologias disponíveis não somente aprimora a interação com o cliente, mas também proporcionam uma visão importante para a

tomada de decisões estratégicas, ampliando e personalizando a aplicação e o desempenho da estratégia *Omnichannel* nas empresas. Todavia, essa integração enfrenta uma série de desafios, como veremos na próxima seção.

2.7 DESAFIOS DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E A ESTRATÉGIA *OMNICHANNEL*

O ambiente de varejo contemporâneo, marcado pela interconexão de canais de vendas conhecida como estratégia *Omnichannel*, enfrenta desafios complexos com a integração de tecnologias de Inteligência Artificial (IA). Segundo uma pesquisa de mercado, a implementação eficaz de soluções de IA no varejo demanda uma integração harmoniosa entre os sistemas legados e as novas tecnologias, superando desafios relacionados à interoperabilidade e à padronização de dados (Oosthuizen *et al.*, 2021).

Além disso, a integração e a privacidade dos dados emergem como obstáculos centrais. Chaffey e Ellis-Chadwick (2019) destacam que a coleta e análise de vastos volumes de dados dos clientes por múltiplos canais exigem rigorosas medidas para assegurar a conformidade com regulamentações de privacidade, como o *General Data Protection Regulation*²¹ (GDPR) na União Europeia. A proteção efetiva dos dados é vital para sustentar a confiança e a fidelidade dos clientes.

A personalização da experiência do cliente representa outro desafio para as empresas de varejo. De acordo com a *McKinsey* (2021), embora a IA proporcione condições inéditas para customizar a jornada do cliente, a complexidade reside em compreender e antecipar as necessidades individuais dos clientes em tempo real sem violar sua privacidade. A efetividade dessa personalização depende de um entendimento aprofundado do comportamento do consumidor e da capacidade de responder de forma proativa e relevante.

Adicionalmente, a gestão de inventário e logística é um componente crítico do *Omnichannel* alimentado por IA. Christopher (2016) observa que a integração de sistemas de IA na gestão de inventário e logística pode aprimorar a precisão das previsões de demanda, otimizar a alocação de recursos e diminuir os custos operacionais. No entanto, uma abordagem bem-sucedida requer uma visão holística que considere não apenas a eficiência operacional, mas também a experiência do cliente e a sustentabilidade ambiental.

A preparação de dados é uma etapa vital no desenvolvimento de qualquer sistema de IA, uma vez que envolve a limpeza, transformação e normalização dos dados para garantir sua

²¹ Regulamento Geral de Proteção de Dados – tradução nossa.

qualidade e relevância. Técnicas como imputação de valores faltantes, normalização e codificação de variáveis categóricas serão aplicadas para preparar os dados de clientes e suas interações, e a preparação adequada dos dados ajuda a melhorar a precisão e robustez dos modelos de aprendizado de máquina (Kotsiantis *et al.*, 2006).

Portanto, os desafios da estratégia *Omnichannel* alimentada por IA são complexos e demandam uma estratégia integrada que aborde tanto a integração e a privacidade dos dados quanto a personalização da experiência do cliente e o gerenciamento eficaz de inventário e logística. O sucesso nessa área exige que as empresas de varejo não apenas implementem tecnologia avançada, mas também considerem as implicações humanas e éticas dessa implementação. Diante desses desafios, o desenvolvimento de um artefato simples, porém funcional, voltado à otimização do uso da Inteligência Artificial no contexto da estratégia *Omnichannel*, pode representar uma contribuição importante, sobretudo para pequenas e médias empresas. Ao priorizar usabilidade, aplicabilidade prática e foco em resultados, tais soluções favorecem a superação de barreiras técnicas e operacionais típicas desses negócios, promovendo decisões mais assertivas e experiências de consumo mais alinhadas às exigências do ambiente digital.

Gregor e Hevner (2013) destacam que artefatos bem projetados, ainda que simples, têm alto potencial de impacto quando orientados por problemas reais e restrições organizacionais. Nessa mesma linha, Chatterjee, Rana e Dwivedi (2020) reforçam que soluções baseadas em IA devem ser sensíveis ao contexto das PME, oferecendo aplicações diretas, acessíveis e voltadas a resultados concretos.

2.8 MATRIZ DE AMARRAÇÃO TEÓRICA

Apresenta-se, a seguir, uma matriz de amarração teórica que resume os principais conceitos, teorias e autores discutidos e os relacionamos com os objetivos desta pesquisa. Conforme Creswell (2014), elaborar uma matriz pode ajudar a demonstrar com uma visão clara de como os referenciais teóricos escolhidos estão diretamente relacionados aos objetivos e à estrutura geral do seu estudo. O Quadro 6, a seguir, detalha essa amarração.

Quadro 6: Matriz de Amarração Metodológica

| Cap. | Eixo Temático | Conceitos Principais | Autores Relevantes | Conexão com a Pesquisa |
|------|--|---|--|---|
| 2.1 | Transformação Digital | <i>Digitization, digitalization</i> , transformação digital, cultura organizacional, inovação | Vial (2019); Fitzgerald <i>et al.</i> (2014); Westerman <i>et al.</i> (2014); Albertin; Moura (2021) | Fundamenta o contexto de mudança tecnológica e a necessidade da digitalização estratégica no varejo |
| 2.2 | Comportamento do Consumidor | Processo de decisão, influência cultural e social, heurísticas, motivação | Kotler e Keller (2012); Cialdini (2012); Kahneman (2011); Thaler; Sunstein (2009) | Justifica o foco na jornada de compra e a importância da personalização das interações |
| 2.3 | Jornada de Compra | ZMOT, ciclo de decisão não linear, experiência pós-compra, fidelização | Court <i>et al.</i> (2009); Lecinski (2011); Solis (2015); Deloitte (2019) | Sustenta a análise das etapas da jornada e o papel da IA na sua personalização |
| 2.4 | Estratégia <i>Omnichannel</i> | Integração de canais, fluidez, personalização, consistência, evolução <i>Omnichannel</i> | Verhoef <i>et al.</i> (2015); Rigby (2014); Chaffey <i>et al.</i> (2016); Kahn (2018) | Estrutura a base estratégica do artefato, organizando as áreas avaliadas pelo OcCEI |
| 2.5 | Inteligência Artificial | <i>Machine Learning, Deep Learning</i> , LLMs, análise preditiva, IA Generativa | Russell; Norvig (2020); Mitchell (1997); Faceli <i>et al.</i> (2021); Guha <i>et al.</i> (2021) | Fundamenta tecnicamente o artefato de IA (LLM), justificando sua utilização no varejo |
| 2.6 | Integração IA e <i>Omnichannel</i> | Recomendações automatizadas, NLP, <i>chatbots</i> , análise comportamental | Li <i>et al.</i> (2020); Calvo <i>et al.</i> (2023); Wang <i>et al.</i> (2019); Gupta <i>et al.</i> (2023) | Apoia a proposta de aplicação do LLM para integração personalizada de canais |
| 2.7 | Desafios da IA e do <i>Omnichannel</i> | Privacidade, ética, interoperabilidade, explicabilidade, integração tecnológica | Oosthuizen <i>et al.</i> (2021); Chaffey; Ellis-Chadwick (2019); McKinsey (2021) | Apresenta os principais desafios da aplicação da IA ao contexto da pesquisa |

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

O Quadro 6 evidencia a articulação entre os temas centrais da tese, transformação digital, comportamento do consumidor, jornada de compra, estratégia *Omnichannel* e Inteligência Artificial, e os referenciais teóricos que os sustentam. Ao sintetizar os principais conceitos discutidos nos capítulos 2.1 a 2.7, o quadro demonstra como cada eixo contribui de forma integrada para o desenvolvimento do artefato proposto, promovendo uma abordagem alinhada às exigências contemporâneas do varejo e às especificidades das pequenas empresas.

3 ABORDAGEM METODOLÓGICA

A definição metodológica desta tese é orientada por pressupostos paradigmáticos consistentes com sua proposta prática e científica. Para Burrell e Morgan (1992), a escolha metodológica está vinculada a pressupostos ontológicos e epistemológicos que moldam a maneira como o pesquisador compreende e investiga os fenômenos. Saccol (2009) reforça que diferentes paradigmas de pesquisa se fundamentam em visões de mundo distintas, sendo fundamental que haja coerência entre a ontologia assumida, a epistemologia adotada e os métodos utilizados.

Nesta tese, adota-se uma postura ontológica realista moderada, reconhecendo a existência de uma realidade organizacional que pode ser acessada e descrita, embora interpretada à luz das interações humanas. Epistemologicamente, a abordagem é pragmática, priorizando a utilidade do conhecimento produzido em contextos reais, o que se alinha à perspectiva construtivista descrita por Gregor e Hevner (2013), em que o conhecimento é gerado a partir da construção e aplicação de artefatos para resolver problemas relevantes.

Com base nessas premissas, adotou-se o *Design Science Research* (DSR) como abordagem metodológica principal. O DSR permite o desenvolvimento de artefatos tecnológicos que solucionam problemas concretos ao mesmo tempo em que produzem conhecimento científico, integrando teoria e prática em um processo iterativo (Hevner *et al.*, 2004). Peffers *et al.* (2007) formalizaram esse processo em um modelo com seis etapas: identificação do problema, definição dos objetivos da solução, design e desenvolvimento, demonstração, avaliação e comunicação dos resultados. Essas etapas foram seguidas de forma adaptada nesta tese, conforme descrito ao longo dos capítulos seguintes.

Além da abordagem DSR, optou-se pelo uso de um método misto de pesquisa, conforme tipologia apresentada por Creswell (2021), que recomenda a integração de métodos qualitativos e quantitativos quando se busca tanto explorar fenômenos quanto medir efeitos ou padrões. A aplicação convergente dos métodos foi escolhida por permitir a triangulação dos dados, conforme defendido por Flick (2009), aumentando a confiabilidade e profundidade da análise.

A natureza aplicada da pesquisa e seu foco na intervenção organizacional justificam o uso de uma abordagem exploratória e descritiva, tal como sugerido por Gil (2021), quando o objetivo é compreender fenômenos emergentes e formular proposições práticas baseadas na observação empírica. O caráter exploratório está presente na identificação do problema e na construção inicial do modelo teórico, enquanto o caráter descritivo emerge na aplicação do artefato e análise dos resultados obtidos em contextos organizacionais reais.

A metodologia adotada nesta tese, portanto, articula fundamentos teóricos robustos com um percurso empírico alinhado à lógica do *Design Science Research*. Parte-se da formulação de um modelo teórico com base na literatura especializada, segue-se à sua conversão em um artefato funcional, um modelo de IA generativa baseado no ChatGPT 4, e, por fim, realiza-se a aplicação prática e a análise da sua eficácia em empresas do varejo da Serra Gaúcha.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Esta tese tem como objetivo desenvolver inicialmente um modelo teórico que será convertido em um artefato baseado em Inteligência Artificial para apoiar as empresas varejistas na personalização da aplicação da estratégia *Omnichannel* em suas operações, concentrando-se em elementos vitais que definem, sob a perspectiva organizacional, uma experiência de compra integrada e eficiente. O método empregado, DSR, reflete uma abordagem metodológica que combina paradigmas ontológicos e epistemológicos em pesquisa, propondo uma interação dinâmica entre teoria e prática, com foco na realidade e nos processos decisórios das empresas.

Esta pesquisa adota uma abordagem exploratória e descritiva, uma vez que visa investigar como a integração de IA pode aprimorar a estratégia *Omnichannel*, um campo ainda em desenvolvimento e pouco explorado. Yin (2014) destaca que a pesquisa exploratória é adequada quando se busca compreender melhor um fenômeno pouco conhecido. Já a abordagem descritiva permite uma análise detalhada dos elementos e processos envolvidos. Além disso, a combinação de métodos qualitativos e quantitativos fortalece a robustez dos achados, proporcionando uma visão abrangente e aprofundada do tema (Creswell, 2013).

Do ponto de vista ontológico, esta tese adota uma perspectiva realista, assumindo que há uma realidade organizacional objetiva que pode ser entendida e melhorada por meio de intervenções tecnológicas. A abordagem epistemológica é pragmática, focalizando a aplicação prática do conhecimento, como sugerido por Simon (1996), para criar artefatos que resolvam problemas específicos dentro do contexto varejista. Gil *et al.* (2010) reforçam essa abordagem ao descrever a DSR como método ideal para esclarecer, desenvolver e modificar conceitos e ideias, fundamentais para a melhoria contínua em ambientes comerciais.

A pesquisa exploratória qualitativa, conforme Gil (2021), complementa essa abordagem ao permitir uma compreensão profunda das nuances do comportamento do consumidor e da implementação de tecnologias em ambientes varejistas. Essa imersão direta na literatura e no campo de pesquisa enriquece o entendimento das categorias sociais envolvidas e das dinâmicas comerciais subjacentes. A análise visual e documental das informações coletadas ajuda a

desenhar hipóteses e aprimorar ideias que são flexíveis e adaptativas às necessidades emergentes do mercado.

A dimensão quantitativa do estudo, guiada por recomendações de Hair Jr. *et al.* (2009), aborda a necessidade de validar teoricamente os modelos propostos e testar as hipóteses por meio de métodos estatísticos rigorosos. A limpeza e preparação de dados, a análise exploratória e sobretudo a análise proporcionam um entendimento quantitativo rigoroso das relações entre variáveis e dos impactos das estratégias *Omnichannel* (Kline, 2015).

Para melhor compreender o processo metodológico adotado neste estudo, o Quadro 7 apresenta um resumo das etapas seguidas na implementação do artefato baseado em Inteligência Artificial para o varejo *Omnichannel*.

Quadro 7: Fluxo Metodológico do Estudo

| Etapas | Descrição do que será Executado na Tese |
|--|--|
| 1. Conscientização do Problema | Identificação da necessidade das empresas varejistas em adotar estratégias <i>Omnichannel</i> e os desafios na implementação, como integração de sistemas, gestão de dados e personalização. |
| 2. Revisão da Literatura e Análise do Estado da Arte | Investigação das pesquisas existentes sobre <i>Omnichannel</i> e Inteligência Artificial para fundamentar o estudo e identificar lacunas que justifiquem a proposta do artefato. |
| 3. Definição dos Requisitos e Especificações do Artefato | Estabelecimento das funcionalidades necessárias do artefato, considerando a personalização, automação de processos e integração de IA ao varejo. |
| 4. Design e Desenvolvimento do Artefato | Construção do modelo de IA aplicado ao <i>Omnichannel</i> , utilizando técnicas como aprendizado de máquina para otimizar processos e melhorar a experiência do consumidor. |
| 5. Implementação Piloto e Testes | Aplicação inicial do artefato em empresas varejistas selecionadas, com análise de desempenho e coleta de feedback. |
| 6. Avaliação dos Resultados | Comparação dos dados antes e depois da implementação para validar a eficácia do artefato na aplicação personalizada da estratégia <i>Omnichannel</i> pelas empresas varejistas. |
| 7. Refinamento e Ajustes Finais | Otimização do artefato com base nos resultados dos testes, visando sua escalabilidade e aplicabilidade no mercado |

Elaborado pelo autor (2025).

O Quadro 7 apresenta um panorama estruturado das etapas metodológicas seguidas nesta pesquisa, demonstrando como a construção do artefato se alinha ao equilíbrio entre rigor científico e aplicabilidade prática. O fluxo metodológico evidencia como o desenvolvimento do artefato é conduzido de maneira sistemática, garantindo que ele não apenas resolva desafios reais do varejo *Omnichannel*, mas também contribua para o avanço teórico no campo da Inteligência Artificial aplicada. Dessa forma, a pesquisa reforça sua natureza dual, ao integrar a geração de conhecimento acadêmico com soluções inovadoras que impactam diretamente as operações empresariais.

Assim, integra os paradigmas ontológicos e epistemológicos de forma a refletir não apenas na criação de um artefato, mas também no desenvolvimento de um entendimento teórico profundo que guie a prática. O artefato a ser desenvolvido não se limita a ser uma solução prática, e ele também serve como uma expressão do conhecimento teórico aplicado para resolver problemas reais do mundo varejista, ilustrando a natureza dual (teórica e prática) da pesquisa em *Design Science*.²² Esse enfoque integrado assegura que o artefato desenvolvido seja tanto cientificamente rigoroso quanto relevante e aplicável no contexto comercial real, promovendo a inovação e a eficiência nas estratégias *Omnichannel* das empresas varejistas.

Importa destacar que o modelo adotado nesta tese não se trata de uma LLM desenvolvida do zero, mas de uma aplicação customizada do ChatGPT 4, cuja capacidade de adaptação a domínios específicos se mostrou adequada aos objetivos da pesquisa. Essa abordagem alinha-se ao conceito de uso de Inteligência Artificial Generativa aplicada, conforme discutido por Souza (2023), Graça (2024) e Conceição e Cruz (2024).

3.2 DESIGN SCIENCE RESEARCH

Na metodologia *Design Science* (DS), encontra-se a base epistemológica que fundamenta o desenvolvimento de soluções práticas com rigor científico, característica central desta tese. A compreensão desse método está enraizada no conceito de “ciência do artificial”, conforme proposto por Simon (1996), ao destacar que grande parte do mundo moderno é construído artificialmente pelo ser humano, em contraste com o mundo natural.

Elementos como a linguagem, os sistemas computacionais e as estruturas organizacionais são produtos intencionais da ação humana com finalidades específicas. Nesse sentido, a ciência do artificial não se restringe às engenharias, mas se estende a campos como administração, *design*, educação e tecnologia da informação, onde se criam artefatos para resolver problemas complexos. Assim, a adoção da DS nesta pesquisa respalda cientificamente a construção de um artefato baseado em IA Generativa, posicionando-o como uma contribuição válida para a resolução de desafios reais enfrentados por empresas varejistas, especialmente no contexto da personalização da estratégia *Omnichannel*.

Barbosa e Bax (2017, p. 34) observam que “[...] muitas pesquisas prescrevem artefatos como modelos e sistemas de informação [...] em que as metodologias mais clássicas têm alcance limitado.” Vaishnav, Kuechler e Petter (2015) inferem que o DS, conceitualmente, consiste na

²² Ciência do Design – tradução nossa.

criação de conhecimento ausente por meio do design, da análise, da reflexão e da abstração. Dresch, Lacerda e Antunes Jr (2015) o definem como uma ciência que concebe e desenvolve soluções para problemas, criando ou aprimorando artefatos com o intuito de melhorar o desempenho humano, na sociedade e nas organizações. Por fim, Simon (1996) reitera que o DS está preocupado com a maneira como as coisas deveriam ser, criando artefatos para alcançar o estado desejado.

Para assegurar que a metodologia de DS desempenhe eficazmente sua função, ela se apoia no método *Design Science Research*²³ (DSR). Vaishnav, Kuechler e Petter (2017) definem o DSR como uma pesquisa que utiliza o *design* como método e/ou técnica de desenvolvimento. De acordo com Hevner *et al.* (2004), o DSR é um processo rigoroso empregado na concepção de artefatos e na solução de problemas observados nas organizações. Manson (2006) acrescenta que esse processo se baseia na utilização do conhecimento para analisar a eficácia dos artefatos. Van Aken, Berends e Der Bij (2012) ressaltam a importância de que os conhecimentos produzidos pelas escolas de negócios sejam tanto academicamente rigorosos quanto relevantes para a prática gerencial, enfatizando a necessidade de desenvolver soluções para problemas do cotidiano.

Em concordância, Freitas Jr. (2015) define a DSR como um processo que utiliza o conhecimento para criar artefatos úteis e emprega métodos rigorosos para analisar sua eficácia. Nesse método, o pesquisador desempenha um papel central na interação com o objeto de estudo, colaborando com os integrantes do sistema analisado. Assim, o pesquisador age de forma proativa para compreender a realidade e gerar soluções para os problemas identificados.

A perspectiva de Dresch, Lacerda e Antunes Jr, (2015) fornece uma descrição detalhada das orientações do DSR, apresentadas no Quadro 06, com sete orientações/etapas:

Quadro 8: Etapas do *Design Science Research*

| Etapa | Objetivo | Contexto |
|--|--|--|
| 1. Conscientização do Problema | Reconhecer a necessidade e os desafios na adoção de estratégias <i>Omnichannel</i> | Reconhecer a necessidade das empresas varejistas em adotar estratégias <i>Omnichannel</i> para melhorar a experiência do cliente e aumentar a eficiência operacional |
| | | Identificar os desafios específicos na implementação, como integração de sistemas, gestão de dados e personalização |
| 2. Revisão da Literatura e Análise do Estado da Arte | Explorar o conhecimento existente e identificar lacunas | Realizar uma revisão abrangente da literatura acadêmica e das soluções existentes no mercado |
| | | Identificar lacunas na literatura e nas soluções existentes que o novo artefato pode abordar de maneira inovadora |

²³ Pesquisa em Ciência do Design – tradução nossa.

| | | |
|---|--|---|
| 3. Desenvolvimento de Requisitos e Especificações | Definir requisitos e especificações para o artefato | Definir os requisitos funcionais e não funcionais do artefato, considerando as necessidades das empresas e as características <i>Omnichannel</i> |
| | | Especificar as funcionalidades de IA necessárias, como a análise de dados em tempo real e a automação de processos |
| 4. <i>Design</i> e Desenvolvimento do Artefato | Desenvolver e implementar o artefato integrado com IA | Desenvolver um modelo que integre a IA com os sistemas existentes |
| | | Implementar algoritmos de IA para a análise de dados, previsão de demanda, otimização de estoque e personalização de ofertas |
| | | Utilizar métodos rigorosos de engenharia de <i>software</i> no desenvolvimento |
| 5. Avaliação e Validação | Avaliar a eficácia e utilidade do artefato | Realizar uma avaliação completa do artefato usando estudos de caso, análises estatísticas e experimentos |
| | | Demonstrar a utilidade e eficácia na implementação <i>Omnichannel</i> |
| | | Coletar <i>feedback</i> dos usuários e reiterar o artefato com base nos resultados |
| 6. Implementação e Disseminação | Implementar o artefato e compartilhar os resultados | Implementar o artefato em empresas, oferecendo suporte e treinamento |
| | | Disseminar os resultados por meio de publicações acadêmicas, apresentações em conferências e <i>workshops</i> |
| 7. Comunicação Efetiva | Comunicar os detalhes da pesquisa para diferentes públicos | Comunicar resultados de pesquisa, de forma clara e eficaz, para <i>stakeholders</i> , ²⁴ comunidade acadêmica e profissionais do setor |
| | | Adaptar a comunicação conforme o contexto e as necessidades dos destinatários, garantindo a compreensão abrangente do artefato e seus benefícios |

Fonte: Adaptado de Dresch, Lacerda e Antunes Jr. (2015).

A DSR é amplamente reconhecida por sua capacidade de gerar conhecimentos inovadores e práticos através da criação de artefatos tecnológicos ou modelos teóricos, e envolve a construção e avaliação de artefatos criados para resolver problemas identificados, promovendo um ciclo iterativo de desenvolvimento e refinamento (Hevner *et al.*, 2004). Ao contrário de metodologias tradicionais que focam em compreender fenômenos, o método DSR se destaca por seu enfoque em mudar o ambiente através de intervenções, o que é relevante no contexto deste estudo, em que buscamos desenvolver inicialmente um modelo teórico que foi convertido em um artefato de IA que personaliza a aplicação da estratégia *Omnichannel* no varejo.

²⁴ Interessados – tradução nossa.

3.3 PROCEDIMENTO DE COLETA DE DADOS

O processo metodológico inicia com uma Revisão da Literatura sobre *Omnichannel*, IA, varejo e suas implicações, com o intuito de proporcionar uma base teórica sólida e informações sobre as melhores práticas e desafios enfrentados pelas empresas. Em uma segunda etapa da coleta de dados, foi aplicado um questionário (ANEXO A) baseado no *U.S. Omnichannel Customer Experience Index* (OcCEI), instrumento que avalia a maturidade da estratégia *Omnichannel* em sete áreas-chave. A aplicação foi realizada junto a três gestores de empresas varejistas de segmentos distintos, localizadas na região de estudo, os quais concordaram formalmente em participar da pesquisa e colaborar com o desenvolvimento desta tese.

A escolha do *Omnichannel Customer Experience Index* (OcCEI), desenvolvido pela IBM Commerce, justifica-se por sua abordagem abrangente, validada e alinhada às exigências contemporâneas da experiência do cliente no varejo digital. Diferente de instrumentos genéricos ou adaptáveis, o OcCEI se destaca por medir sete dimensões críticas da maturidade *Omnichannel*, experiência digital, loja física, logística (*fulfillment*), site/aplicativo, marketing e precificação, atendimento via SAC e mídias sociais, oferecendo uma visão holística da jornada do consumidor. Conforme evidenciam Verhoef, Kannan e Inman (2015), a complexidade da integração da estratégia *Omnichannel* requer modelos de avaliação que transcendam métricas tradicionais de desempenho e considerem aspectos qualitativos e quantitativos da experiência do cliente.

A literatura aponta que o uso de ferramentas amplamente reconhecidas, como o OcCEI, favorece não apenas a confiabilidade dos resultados, mas também a comparabilidade com *benchmarks* internacionais, como argumentam Rigby, Adkins e Ledingham (2014), ao defenderem a aplicação de métricas padronizadas para orientar estratégias operacionais. Além disso, autores como Huang, Ye e Zhang (2018) destacam que métricas desenvolvidas por instituições com expertise tecnológica, como a IBM, apresentam maior robustez metodológica e aplicabilidade prática, sobretudo quando integradas a sistemas de Inteligência Artificial, como é o caso desta pesquisa.

Adaptar ou desenvolver uma nova métrica exigiria tempo, validação empírica e consenso teórico que poderiam comprometer a consistência e a comparabilidade dos dados, riscos que são mitigados com o uso do OcCEI. Assim, sua adoção assegura confiabilidade, validade e aderência às melhores práticas internacionais no campo da gestão da estratégia *Omnichannel*, tornando-se a escolha metodológica mais coerente com os objetivos desta tese.

Embora ferramentas mais recentes, como o *Omnichannel Transformation Assessment* da Profitero (2024), o *Omnichannel Leadership Report* da NewStore (2024), venham emergindo com propostas inovadoras para mensuração da maturidade *Omnichannel*, tais instrumentos ainda apresentam limitações quanto à sua aplicação em contextos acadêmicos e carecem de validação empírica ampla no ambiente das pequenas e médias empresas. Conforme destacam Ailawadi e Farris (2017), modelos de avaliação consolidados oferecem maior segurança metodológica e comparabilidade, especialmente em pesquisas que envolvem o desenvolvimento de artefatos baseados em Inteligência Artificial.

Além disso, as ferramentas mais novas frequentemente estão atreladas a estratégias comerciais ou consultivas de grandes fornecedores, o que dificulta sua replicação em ambientes acadêmicos com rigor metodológico. Por essas razões, o OcCEI da IBM permanece como a escolha mais robusta, acessível e metodologicamente consistente para avaliar a maturidade da estratégia *Omnichannel* de forma integrada, especialmente quando combinada com o desenvolvimento de artefatos científicos no escopo do *Design Science Research*.

Para assegurar a precisão na coleta de dados, o instrumento utilizado nesta investigação foi meticulosamente adaptado na dissertação de mestrado deste autor, em 2023, para prevenir ambiguidades e polissemias. Cada item foi cuidadosamente avaliado para garantir que fosse objetivo, claro, simples e conciso, além de ser redigido em uma linguagem que respeitasse a cultura da população-alvo, evitando o risco de desinteresse por parte dos entrevistados (Fleck, 1999).

O instrumento foi disponibilizado para três *experts* especialistas para a validação do conteúdo, e a escolha desses profissionais foi baseada na seleção de diferentes representantes com experiência acadêmica e profissional. A participação de *experts* em processos de validação de conteúdo mostra-se eficaz, por terem um amplo conhecimento do assunto em questão e poder analisar com propriedade e segurança o tema proposto (Veiga; Pasquali; Silva, 2009). Os *experts* especialistas escolhidos são todos vinculados ao Programa de Pós-graduação (PPGA) da UCS.

Ademais, os itens foram elaborados para distinguir-se entre si, abordando o mesmo domínio, mas com uma quantidade reduzida de sílabas, conforme recomendado por Holden (*apud* Streiner; Norman, 2008), sem, contudo, serem tão breves que perdessem conteúdo informativo ou tão extensos que conduzissem ao esquecimento. Cada item foi desenhado para transmitir uma única ideia clara e precisa sobre um comportamento ou ação específica.

Após a realização da adequação semântica dos itens, foi feito o ajuste das opções de resposta para que pudessem ser caracterizadas como categóricas, ordinais, intervalares ou

escalas visuais analógicas, adjetivais, *Likert*, diferencial semântica, entre outras. Quando as escalas são categóricas, é recomendável que apresentem entre cinco e nove opções, a fim de facilitar o processo de resposta e de garantir a precisão da coleta de dados (Reichenheim, 2007).

A adaptação do instrumento de coleta de dados ocorreu em duas etapas fundamentais. Na primeira, houve modificações nas perguntas e, nas opções de resposta, foram feitas adaptações para cada uma das sete áreas avaliadas, como podemos ver, a seguir:

1. Experiência *Online* e Digital: houve a inclusão do termo "busca" em questões específicas;
2. Experiência em Loja Física: houve a alteração de todas as opções de resposta para o formato dicotômico: () sim ou () não;
3. Flexibilidade de Entrega: houve adaptação nas opções de entrega para refletir a operação regional das empresas estudadas;
4. Site e Aplicativo Móvel: nenhuma alteração foi necessária;
5. Marketing Integrado e Precificação: nenhuma alteração foi necessária;
6. Experiência com *Call Center* e SAC: houve a inclusão da opção "não" nas respostas, alterando o formato original para dicotômico;
7. Mídias Sociais: foi feita a especificação dos nomes das redes sociais nas perguntas para evitar generalizações.

Para a mensuração da maturidade da estratégia *Omnichannel* das empresas participantes, utilizou-se integralmente o modelo proposto pela IBM, por meio do instrumento OcCEI (*Omnichannel Customer Experience Index*). O índice é estruturado a partir da avaliação de sete áreas essenciais da experiência do cliente: (1) experiência *online* e digital, (2) experiência em loja física, (3) flexibilidade de entrega (*fulfillment*), (4) site e aplicativo móvel, (5) marketing integrado e precificação, (6) atendimento via *call center* e SAC, e (7) presença e atuação em mídias sociais. Cada área pode receber até dez pontos, totalizando uma pontuação máxima de 70, posteriormente convertida em percentual de desempenho.

Nesta pesquisa, foi adotado um critério interpretativo para classificar os níveis de maturidade da estratégia *Omnichannel* das empresas, com base no índice percentual obtido. Organizações com desempenho inferior a 10% são classificadas como *Laggards*, indicando estágio inicial ou incipiente de integração da estratégia *Omnichannel*. Empresas com índice entre 10% e 70% são enquadradas como *Fast Followers*, evidenciando avanços relevantes, ainda que com lacunas importantes. Já aquelas com percentual superior a 70% são identificadas como *Innovators*, refletindo um elevado grau de integração e sofisticação na aplicação da estratégia *Omnichannel*.

A coleta de dados para este estudo envolve a utilização de fontes primárias e secundárias. Dados primários serão coletados através de questionários aplicados a gestores de empresas varejistas, conforme descrito por Patton (2002). Além disso, dados secundários serão obtidos a partir de relatórios de mercado, artigos acadêmicos e publicações do setor varejista, seguindo as diretrizes de coleta sugeridas por Cooper e Schindler (2014).

3.4 CRITÉRIOS DE PARA A ESCOLHA DAS EMPRESAS PARTICIPANTES

Em relação à população de estudo, Lakatos (2021) descreve que a população ou universo é o conjunto total que é objeto de estudo, caracterizado por possuir ao menos uma característica comum. No entanto, para esta pesquisa, optou-se pela técnica de amostragem por conveniência. Conforme Gil (2019), essa técnica de amostragem consiste em selecionar um subconjunto da população que reflita as características principais do universo total, sendo composto por elementos acessíveis ao pesquisador e que se presume representar a população de forma adequada.

A opção por investigar pequenas e médias empresas nesta pesquisa justifica-se pela importância estratégica que essas organizações possuem na economia brasileira, bem como pelos desafios específicos que enfrentam na adoção de tecnologias digitais e na implementação de estratégias *Omnichannel*. Segundo dados do Sebrae (2023), as PMEs representam mais de 89% das empresas ativas no país, sendo responsáveis por cerca de 30% do PIB e mais da metade dos empregos formais. Apesar de sua relevância, estudos apontam que essas empresas possuem maior dificuldade de acesso a recursos tecnológicos, limitações estruturais e escassez de conhecimento técnico especializado para aplicar soluções baseadas em Inteligência Artificial (Mazzarol, 2015; Giones *et al.*, 2020).

Além disso, autores como Choshin e Ghaffari (2017) destacam que PMEs frequentemente carecem de estratégias integradas de transformação digital, o que torna relevante investigar como essas organizações estão iniciando ou conduzindo processos de integração entre canais físicos e digitais.

Dessa forma, o foco nas PMEs permite compreender com maior profundidade os gargalos, oportunidades e adaptações práticas que emergem quando tecnologias como IA e modelos de linguagem são aplicadas em ambientes empresariais com recursos limitados, mas alta capacidade de inovação incremental.

3.4.1 Caracterização da População

A seleção das empresas participantes nesta etapa foi intencional e baseada em critérios de diversidade de setor, porte e maturidade digital. Embora inicialmente nove empresas tenham demonstrado interesse formal em participar da pesquisa, conforme registrado na qualificação do projeto, apenas três confirmaram participação na etapa de aplicação prática do artefato. As demais declinaram por motivos operacionais e pessoais, sobretudo pela indisponibilidade de tempo para reuniões ou integração com a ferramenta. A amostra desta pesquisa é composta por três empresas do setor de comércio e serviços que aceitaram contribuir com o estudo.

A fim de preservar sua identidade institucional, essas organizações são aqui referenciadas como EP1, EP2 e EP3. Conforme critérios estabelecidos pela Sociedade Brasileira de Varejo e Consumo (SBVC), todas as empresas participantes se enquadram como pequenas empresas, com faturamento anual entre R\$ 360 mil e R\$ 4,8 milhões, e mantêm um quadro de até 10 colaboradores, conforme a legislação brasileira sobre porte empresarial. As três empresas selecionadas atuam em segmentos distintos do varejo da Serra Gaúcha e apresentam níveis heterogêneos de desenvolvimento digital, o que enriquece a análise comparativa e permite validar o artefato em contextos organizacionais distintos.

No que se refere aos segmentos de atuação, a EP1 está inserida no varejo de moda masculina, a EP2 opera no setor de informática e tecnologia, enquanto a EP3 dedica-se à distribuição de produtos voltados ao segmento pet. Em relação aos modelos de negócio, EP1 e EP2 adotam a lógica B2C (*business-to-consumer*), direcionando suas operações diretamente ao consumidor final. Por outro lado, a EP3 caracteriza-se como uma empresa B2B (*business-to-business*), atuando no fornecimento de produtos para outras empresas do setor pet.

Quanto aos canais de comercialização utilizados, a EP1 mantém uma presença mais enxuta, atuando por meio de loja física, redes sociais e WhatsApp. Já a EP2 apresenta uma estrutura mais robusta e multicanal, combinando loja física, *e-commerce*, redes sociais, televendas, WhatsApp, e-mail marketing e *marketplace* (como o Magazine Luiza). A EP3, por sua vez, atua com representantes comerciais, porém concentra suas operações no ambiente digital, utilizando canais como redes sociais, televendas, WhatsApp e *marketplaces* (como o Mercado Livre), alinhando sua atuação ao modelo B2B por meio de múltiplos pontos de contato com empresas-clientes, essas informações são apresentadas no Quadro 9, a seguir.

Quadro 9: Caracterização da Amostra

| Identificação | Segmento de Atuação | Porte da Empresa | Colaboradores | Canais de Venda Utilizados | Modelo de Negócio |
|---------------|------------------------------------|---|---------------|--|-------------------|
| EP1 | Varejo de moda masculina | Pequena Empresa (R\$ 360 mil a R\$ 4,8 milhões) | 1 a 10 | Loja física, Redes sociais, WhatsApp | B2C |
| EP2 | Informática e tecnologia | Pequena Empresa (R\$ 360 mil a R\$ 4,8 milhões) | 1 a 10 | Loja física, Site de <i>e-commerce</i> , Redes Sociais, Televendas, WhatsApp, Email Marketing, <i>Marketplace</i> (Magazine Luiza) | B2C |
| EP3 | Distribuição de produtos para pets | Pequena Empresa (R\$ 360 mil a R\$ 4,8 milhões) | 1 a 10 | Redes sociais, Televendas, WhatsApp, Representantes comerciais, <i>Marketplaces</i> (ex: Mercado Livre) | B2B |

Elaborado pelo Autor (2025).

Observa-se que as três empresas compartilham semelhanças estruturais quanto ao porte, todas enquadradas como pequenas empresas, com faturamento anual entre R\$ 360 mil e R\$ 4,8 milhões, e, ao número reduzido de colaboradores, entre 1 e 10 funcionários. Apesar disso, apresentam distinções relevantes em seus modelos de negócio e estratégias de comercialização.

Enquanto EP1 e EP2 operam em modelos B2C, com foco direto no consumidor final, a EP3 adota o modelo B2B, estabelecendo relações comerciais com outras organizações. A respeito dos canais de venda, as três empresas fazem uso intensivo de plataformas digitais, sobretudo redes sociais e WhatsApp, mas variam quanto à amplitude da integração da estratégia *Omnichannel*. A EP2 se destaca pelo uso diversificado de canais físicos e digitais; a EP1 mantém atuação multicanal mais restrita; e a EP3, ainda que exclusivamente digital, apresenta complexidade nos pontos de contato, incluindo televendas e representantes comerciais, elementos característicos de sua abordagem B2B.

A escolha das três empresas participantes, EP1, EP2 e EP3, fundamenta-se na necessidade de investigar a aplicação de estratégias *Omnichannel* em pequenos negócios varejistas que, embora compartilhem porte semelhante, diferenciam-se quanto aos modelos de negócio (B2B e B2C) e à forma de operação nos canais de venda. Segundo autores como Marcon, Meirelles e Fernandes (2022), a heterogeneidade na estrutura comercial e na estratégia

de canais adotada por pequenas empresas é um fator determinante para a compreensão de suas capacidades de adaptação às exigências do ambiente digital.

Ao incluir empresas com modelos B2C, como a EP1 e a EP2, e uma empresa com modelo B2B, como a EP3, a pesquisa amplia a compreensão dos desafios específicos que cada abordagem enfrenta na integração de canais digitais e físicos, especialmente em contextos de recursos limitados. Além disso, de acordo com Martínez-López e Gázquez-Abad (2021), a natureza do modelo de negócio influencia diretamente na configuração da experiência do cliente e no tipo de tecnologia adotada para suportar operações *Omnichannel*.

As PMEs, em especial, apresentam elevado potencial para inovação incremental, utilizando abordagens práticas e flexíveis para adotar novas tecnologias, como demonstrado por Scuotto *et al.* (2020), o que justifica o foco desta pesquisa nesse perfil organizacional. Dessa forma, a seleção das três empresas permite analisar, com profundidade e representatividade, as dinâmicas operacionais e estratégicas que surgem da aplicação de IA em ambientes comerciais com diferentes lógicas de relacionamento com o mercado, fornecendo evidências empíricas para a personalização da estratégia *Omnichannel* com base na natureza do modelo de negócio e forma de atuação.

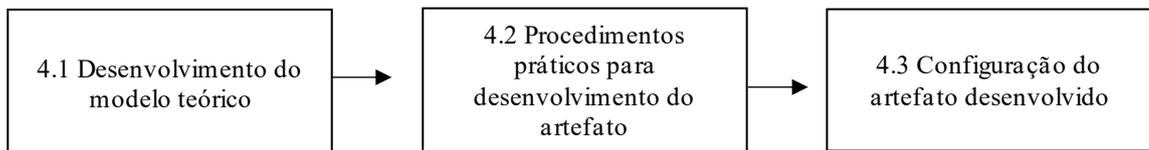
4 ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO DO ARTEFATO

A discussão dos resultados se inicia neste capítulo, ao apresentar o modelo conceitual que fundamenta a pesquisa e dá origem ao artefato aplicado. Estruturado como um conjunto de proposições teóricas e lógicas, o modelo combina princípios da Inteligência Artificial, especialmente os baseados em IA Generativa, com a estratégia *Omnichannel* voltada ao contexto de pequenas empresas varejistas. Conforme a distinção proposta por March e Smith (1995), o modelo ainda se encontra no plano conceitual, sem se configurar como artefato.

Na sequência, o capítulo descreve os desdobramentos práticos de sua operacionalização, evidenciando como essa estrutura teórica foi transformada em um artefato funcional de IA Generativa baseado em GPT, implementado por meio da plataforma ChatGPT 4 da OpenAI, cujos efeitos e resultados de sua aplicação, são discutidos no Capítulo 5, com base nas interações reais com as empresas do setor varejista que foram pesquisadas.

A Figura 3, a seguir, apresenta o fluxograma de desenvolvimento do artefato, ilustrando as etapas que delineiam a transição do modelo conceitual à sua configuração prática como solução computacional.

Figura 3: Fluxograma do desenvolvimento do artefato



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A Figura 3 sintetiza visualmente o processo de desenvolvimento do artefato, desde a concepção teórica inicial até sua concretização como uma ferramenta funcional baseada em Inteligência Artificial. Essa representação gráfica reforça a lógica de transição entre teoria e prática que estrutura esta pesquisa. Os detalhes da implementação técnica do modelo, bem como sua validação prática em ambiente real, serão discutidos e aprofundados nos capítulos 4.1, 4.2 e 4.3, conforme abordagem metodológica proposta por Graça (2024).

4.1 DESENVOLVIMENTO DO MODELO TEÓRICO

O desenvolvimento do modelo teórico alinha-se à lógica defendida por Gregor e Hevner (2013), segundo a qual modelos bem definidos possibilitam a transição de abstrações conceituais para artefatos práticos testáveis, por meio de um fluxo sistemático de entrada, processamento e saída de dados. Essa abordagem permite que a Inteligência Artificial seja empregada não apenas para automatizar, mas também para qualificar a tomada de decisão estratégica no varejo *Omnichannel*. Conforme Vial (2019), a transformação digital ocorre justamente na interseção entre novas tecnologias e mudanças organizacionais, sendo essencial compreender como modelos teóricos são operacionalizados em contextos reais

O desenvolvimento do modelo teórico que sustenta o artefato desenvolvido, para a personalização da aplicação da estratégia *Omnichannel*, está estruturado em cinco etapas fundamentais: (1) definição da jornada do consumidor, (2) entrada de dados estruturados, (3) processamento com LLM, (4) prognóstico por agrupamento e (5) diagnóstico personalizado. O objetivo central é identificar lacunas na experiência *Omnichannel* das empresas varejistas e fornece recomendações personalizadas à realidade de cada empresa para aprimoramento contínuo da estratégia.

1. Jornada de Compra do Consumidor: O Ponto de Partida. O primeiro estágio do artefato considera a jornada do consumidor como base para a aplicação da estratégia *Omnichannel*. Essa jornada é composta por quatro fases fundamentais: aprendizado e descoberta, reconhecimento do problema, consideração da solução e decisão de compra. Durante esse percurso, o consumidor interage com diversos canais e plataformas, sendo necessário que as empresas ofereçam uma experiência fluida e integrada. A personalização dessa jornada, por meio de IA, permite maior alinhamento entre as expectativas do consumidor e as soluções oferecidas, garantindo maior eficiência na conversão de vendas e na fidelização do cliente.

2. Entrada de Dados Estruturados: A Base da Estratégia *Omnichannel*. Para viabilizar a aplicação eficiente da Inteligência Artificial na personalização da estratégia *Omnichannel*, o artefato propõe a utilização de dados estruturados baseados nas sete áreas avaliadas pelo modelo IBM. Essas áreas incluem experiência *online* e digital, experiência em loja física, abastecimento flexível, site e aplicativos, marketing e precificação, atendimento via call center e SAC, e redes sociais. A coleta de dados estruturados possibilita uma visão holística da maturidade da estratégia *Omnichannel* da empresa, servindo como insumo para a análise conduzida pelo modelo de linguagem. Como indicam Albertin e Moura (2021), a capacidade analítica aplicada aos dados *Omnichannel* é um dos diferenciais para empresas que desejam transformar dados em ação estratégica.

3. **Processamento e Agrupamento de Dados com LLM.** A terceira etapa do artefato consiste no processamento e agrupamento de dados utilizando um modelo de linguagem de grande escala (LLM). Essa fase contempla quatro subprocessos fundamentais: treinamento, validação, teste e implementação. O LLM recebe os dados da base estruturada e, por meio de técnicas avançadas de processamento de linguagem natural, realiza a segmentação e organização das informações em categorias específicas. Esse processo permite que o modelo extraia padrões e informações relevantes, possibilitando a personalização da estratégia *Omnichannel* com base em dados reais e dinâmicos. Davenport e Harris (2007) já destacavam que organizações orientadas por análises são mais eficazes ao empregar dados em decisões estratégicas, o que se aplica diretamente ao uso de LLMs nesse contexto.

4. **Prognóstico por Agrupamento: Identificação de Lacunas na Estratégia.** Após o processamento dos dados pelo LLM, o artefato entra na fase de prognóstico por agrupamento, na qual são identificadas lacunas específicas na execução da estratégia *Omnichannel*. A análise é realizada em cada uma das sete áreas previamente estabelecidas, destacando aspectos que necessitam de ajustes ou melhorias. A segmentação dos diagnósticos permite avaliar o que falta em cada experiência, seja no ambiente digital, na loja física, na precificação ou no atendimento ao cliente. Além disso, essa fase contempla um mecanismo de monitoramento e ajustes contínuos, permitindo que a estratégia *Omnichannel* evolua conforme as necessidades do mercado e do comportamento do consumidor.

5. **Diagnóstico Personalizado e Plano de Ação.** A etapa final do artefato consiste na geração de um diagnóstico personalizado, baseado na análise segmentada realizada pelo LLM. Esse diagnóstico é estruturado com base em dimensões estratégicas: segmento de mercado, perfil do consumidor, canais de interação, especificidades do negócio, impacto financeiro (faturamento) e características dos produtos oferecidos, dentre outras segmentações possíveis. Como propõem Westerman, Bonnet e McAfee (2014), a digitalização estratégica requer processos dinâmicos, iterativos e baseados em aprendizado contínuo para que as recomendações sejam efetivamente integradas às operações empresariais.

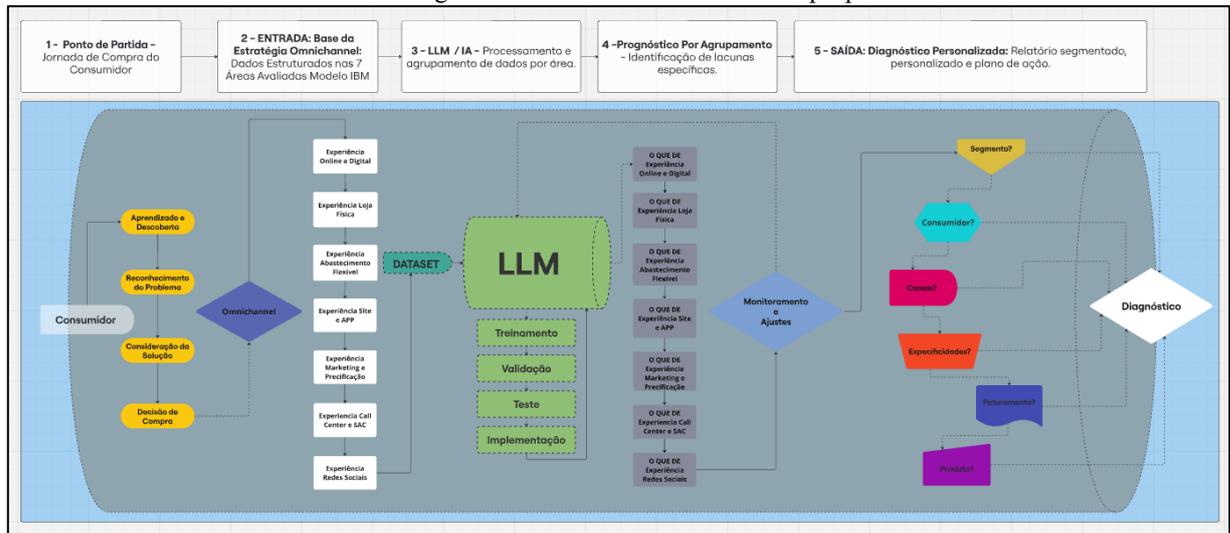
O modelo teórico oferece um processo estruturado para a personalização da estratégia *Omnichannel* utilizando uma LLM, garantindo que os dados sejam coletados, processados e analisados de maneira eficiente. Ao integrar IA ao processo de tomada de decisão, as empresas podem não apenas identificar lacunas na jornada do consumidor, mas também otimizar a experiência *Omnichannel* de forma contínua.

A personalização da aplicação da estratégia *Omnichannel*, utilizando Inteligência Artificial exige um modelo estruturado que permita a integração entre a jornada do consumidor,

a coleta de dados estratégicos e a análise avançada via modelos de linguagem de grande escala (LLMs). A Figura 4, a seguir, apresenta o modelo teórico, detalhando as etapas envolvidas no processamento e diagnóstico da experiência *Omnichannel*, desde o mapeamento da jornada de compra até a geração de um relatório personalizado e direcionado para ajustes estratégicos.

Esse fluxo demonstra como a Inteligência Artificial, ainda que teoricamente, pode ser aplicada para otimizar a interação entre os canais de venda e melhorar a experiência do consumidor no varejo *Omnichannel*.

Figura 4: Modelo conceitual teórico proposto



Fonte: Elaborado pelo Autor (2025).

O modelo apresentado na Figura 4 estrutura um processo sistemático de análise e personalização, permitindo que as empresas varejistas integrem dados estruturados de suas operações e obtenham recomendações acionáveis baseadas na identificação de lacunas específicas em suas estratégias *Omnichannel*. Ao utilizar um modelo de linguagem para processar e segmentar as informações, a abordagem proposta favorece a automação e a melhoria contínua da estratégia, alinhando-se às demandas do mercado digital. Dessa forma, a personalização da experiência do consumidor não apenas melhora a jornada de compra, mas também contribui para a eficiência operacional e a competitividade das empresas no setor varejista.

Modelos representam abstrações úteis que, ao serem operacionalizadas, transformam-se em artefatos práticos testáveis (Gregor; Hevner; 2013) e, para garantir a robustez e a aplicabilidade do modelo teórico ao artefato proposto, foram realizados diversos pré-testes em diferentes contextos simulados e com variações nos perfis empresariais analisados. Esses testes preliminares tiveram como objetivo avaliar a coerência das recomendações geradas, a

capacidade de adaptação do modelo às características das empresas varejistas de pequeno porte, bem como a eficiência do fluxo de entrada, processamento e análise dos dados estruturados.

Após essa fase inicial, o modelo foi submetido à validação por uma especialista na área, a professora Dra. , docente e pesquisadora na Universidade de Caxias do Sul junto ao Programa de Pós Graduação Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIMA), com doutorado e mestrado em Inteligência Artificial pela *Université de Grenoble* (França), reconhecida por suas contribuições nas áreas de aprendizado de máquina, Inteligência Artificial explicável (XAI) e sua aplicação ética e transparente em contextos sociais e educacionais.

Com ampla experiência no desenvolvimento e implementação de projetos de IA voltados à solução de desafios reais, a professora *expert* especialista avaliou a estrutura lógica, a consistência das etapas e a aplicabilidade prática do modelo. A partir das validações e sugestões obtidas, decidiu-se, então, pela aplicação definitiva do modelo por meio do desenvolvimento de um artefato na plataforma ChatGPT 4, da OpenAI. Essa escolha se fundamentou na capacidade da plataforma de processar linguagem natural e de se adaptar às necessidades específicas de cada empresa, permitindo a personalização da estratégia *Omnichannel*

A aplicação desses métodos segue as orientações propostas por Hevner *et al.* (2004), que destacam a importância de uma avaliação rigorosa na *Design Science Research* para assegurar que o modelo atenda às necessidades práticas propostas. Conforme March e Smith (1995), um modelo é um conjunto de proposições ou representações abstratas que descrevem uma solução teórica para um problema. O artefato, por sua vez, é a materialização prática desse modelo em uma instância funcional, testável e validável no contexto real. Essa distinção é fundamental na abordagem *Design Science Research* (Hevner *et al.*, 2004; Gregor; Hevner, 2013), sendo seguida nesta tese para assegurar o rigor metodológico e a coerência entre teoria e prática.

Assim, do ponto de vista técnico, o artefato foi concebido como uma instância funcional baseada no modelo GPT-4 da OpenAI, estruturado por meio de uma arquitetura de múltiplas camadas. A personalização foi realizada por meio de engenharia de *prompts*, arquivos contextuais (documentos) e fluxos condicionais de resposta alinhados ao modelo OcCEI da IBM. A validação do artefato incluiu testes simulados com dados reais de empresas, análise da consistência das recomendações geradas, e revisão da acurácia no alinhamento das respostas às características de maturidade da estratégia *Omnichannel* dos negócios atendidos.

Essa abordagem permitiu garantir que o artefato, mesmo construído sobre um modelo de linguagem pré-existente, apresentasse respostas alinhadas à realidade das pequenas empresas varejistas, apoiando suas decisões estratégicas de forma contextualizada e funcional.

A seguir, apresenta-se o processo de transformação do modelo em um artefato computacional, detalhando os procedimentos técnicos de desenvolvimento, configuração e validação prática do GPT personalizado.

4.2 PROCEDIMENTOS PRÁTICOS PARA DESENVOLVIMENTO DO ARTEFATO

Esse capítulo tem como propósito descrever o processo de transformação do modelo teórico desenvolvido na etapa anterior em um artefato computacional funcional, alinhado à lógica metodológica da *Design Science Research* (DSR). Esta fase representa a convergência entre os fundamentos teóricos da Inteligência Artificial, os princípios da estratégia *Omnichannel* no varejo e a aplicação prática por meio de um modelo de linguagem natural pré-existente, o ChatGPT 4 da OpenAI, que foi customizado com base em dados, instruções e fluxos específicos para o contexto varejista.

Embora esta pesquisa tenha adotado uma abordagem estruturada de desenvolvimento e configuração do artefato, conforme os princípios da *Design Science Research* (DSR), é importante destacar novamente que não se trata da criação de um novo modelo de linguagem natural (LLM) do zero. O presente estudo faz uso de um LLM pré-existente, o ChatGPT 4 da OpenAI, como núcleo da solução computacional, aplicando técnicas de engenharia de *prompts*, personalização de arquivos contextuais e estruturação modular para adaptar o modelo ao contexto do varejo *Omnichannel*. Essa escolha metodológica está em consonância com estudos contemporâneos que defendem a reutilização adaptativa de LLMs em domínios especializados (Scherbakov *et al.*, 2024; Liu *et al.*, 2023), sobretudo quando o foco é a aplicabilidade em ambientes organizacionais com restrições técnicas ou orçamentárias.

A estrutura de configuração adotada para o artefato, baseada na técnica de *prompt engineering*, está em consonância com recomendações de Reynolds e McDonell (2021), que destacam a importância de modelar a tarefa com clareza por meio de instruções contextuais, objetivos bem definidos e formatos de resposta. Essa abordagem garante consistência e controle sobre a atuação do modelo GPT sem necessidade de reprogramação profunda, o que é importante para pequenas empresas com restrições tecnológicas. Estudos recentes demonstram que essa arquitetura é eficaz para adaptar LLMs a domínios específicos, como mostram Souza

(2023) e Graça (2024), ao aplicarem o GPT-3.5 em contextos de atendimento ao cliente e esportes, respectivamente.

A configuração do GPT baseou-se em cinco camadas principais: i) *prompt*-base com instruções claras sobre o papel do modelo e seu comportamento desejado; ii) arquivos de conhecimento embutidos na interface do GPT para embasar tecnicamente suas respostas; iii) adaptação da linguagem para comunicação clara e acessível a profissionais do varejo; iv) regras de decisão derivadas do modelo de maturidade *Omnichannel* da IBM; v) estrutura condicional para personalizar respostas de acordo com os canais utilizados pela empresa avaliada.

Conforme sugerido por Liu *et al.* (2023) e White *et al.* (2023), a engenharia de *prompt* eficiente exige clareza de papéis, delimitação de escopo e tratamento semântico cuidadoso das instruções, com foco na consistência e relevância contextual. Essa estruturação favorece tanto a explicabilidade das respostas quanto a sua replicabilidade em diferentes contextos empresariais.

O artefato resultante possui capacidade de gerar diagnósticos personalizados e recomendações adaptadas ao estágio de maturidade *Omnichannel* de cada empresa, permitindo que o processo seja compreensível, justificado e aplicável mesmo em empresas de menor porte. Além disso, a estrutura por camadas facilita a escalabilidade do modelo para outros setores ou geografias. A configuração do artefato baseado em *Large Language Models* (LLMs), implementado por meio da plataforma ChatGPT 4, exigiu uma organização lógica em diferentes camadas de atuação, a fim de garantir coerência entre os objetivos da tese, a experiência do usuário e a personalização das respostas.

Cada camada foi concebida com base em práticas contemporâneas de engenharia de *prompt* e configuração modular de agentes inteligentes, de acordo com recomendações da literatura recente sobre LLMs aplicados a contextos organizacionais (Liu *et al.*, 2023; White *et al.*, 2023). A seguir, apresenta-se o Quadro 10, que sintetiza essas camadas e sua respectiva função no funcionamento do GPT customizado proposto nesta pesquisa.

Quadro 10: Camadas de Configuração

| Camada | Descrição | Onde foi configurado | Referência |
|--------------------------|--|------------------------------------|--|
| Base rápida | Instruções gerais sobre missão, tom, foco setorial e estrutura de resposta | Interface | Liu <i>et al.</i> (2023); White <i>et al.</i> (2023) |
| Arquivos de Conhecimento | Dados da tese, autores e literatura científica embutidos como base teórica | Upload no ambiente de conhecimento | Ouyang <i>et al.</i> (2022) |

| | | | |
|------------------------|---|--|--|
| Linguagem Leiga | Adaptação da linguagem para gestores e operadores do varejo | Instrução configurada no <i>prompt</i> | White <i>et al.</i> (2023) |
| Regras Lógicas | Pontuação por área e lógica de maturidade com base no OcCEI | Arquivo .txt carregado | IBM (2022); Verhoef <i>et al.</i> (2015) |
| Segmentação por Canais | Condicional para tratar empresas com diferentes canais (presença ou ausência) | Instrução programada nas regras | Khan (2021); Lemon, Verhoef (2016) |

Fonte: Elaborado pelo Autor (2025).

A definição e implementação dessas camadas tornaram o artefato mais robusto, transparente e alinhado às demandas práticas das empresas varejistas. Além de facilitar a replicação do modelo por outros pesquisadores e organizações, essa estrutura em camadas possibilita ajustes finos conforme o contexto setorial, grau de maturidade digital e canais efetivamente utilizados pela empresa. Ao contemplar aspectos técnicos, comunicacionais e estratégicos, o modelo se mostra adaptável, explicável e escalável, características indispensáveis para a integração bem-sucedida da Inteligência Artificial à realidade de pequenas e médias empresas no varejo.

A implementação prática do GPT customizado foi conduzida por meio da adaptação das instruções (ou *prompts*) a diferentes realidades empresariais, respeitando o nível de maturidade digital, os canais de atendimento utilizados e a capacidade de processamento de dados disponível em cada organização participante. Essas instruções foram estruturadas em três blocos principais: (i) contexto situacional e organizacional; (ii) tarefa orientada por objetivo (ex: recomendar, diagnosticar, prever, responder); e (iii) formato esperado de resposta. Tal modelagem visa orientar o comportamento do GPT em tarefas aplicadas ao varejo *Omnichannel*, com foco em personalização e suporte à tomada de decisão.

Em termos metodológicos, a adaptação do GPT para o contexto do varejo *Omnichannel* foi realizada por meio de instruções sistematizadas, *datasets* com dados reais e simulados, e refinamento iterativo com base em interações práticas. Essa abordagem foi inspirada nos princípios de adaptação contextual de LLMs descritos por Scherbakov *et al.* (2024), que enfatizam a importância de bases de conhecimento direcionadas e *prompts* bem definidos para garantir resultados úteis em ambientes de negócio. A integração dessas práticas com as sete áreas avaliadas pelo modelo IBM (OcCEI) fortalece a estrutura explicativa e analítica do artefato, contribuindo para sua aplicabilidade organizacional.

O processo de aplicação do artefato contemplou três etapas práticas: (1) diagnóstico da empresa com base nas 7 áreas do OcCEI (IBM, 2016); (2) personalização das instruções do

GPT a partir dos dados específicos de cada organização; e (3) testes operacionais em ambiente real, utilizando tarefas simuladas e interações reais com dados anonimizados. Esse fluxo assegura que o modelo possa ser contextualizado por meio de instruções específicas sem necessidade de reprogramação da arquitetura-base, conforme sugerem Reynolds e McDonell (2021).

Para garantir consistência metodológica na validação do artefato, os testes seguiram princípios adaptados de *benchmarks* internacionais como o *Massive Multitask Language Understanding* (MMLU) e o *Holistic Evaluation of Language Models* (HELM), respeitando a proposta de Liang *et al.* (2022) e Hendrycks *et al.* (2021) no que tange à avaliação da acurácia, coerência, cobertura temática e aplicabilidade prática das respostas geradas.

Conforme delineado nos capítulos anteriores, esta pesquisa tem como objetivo principal a criação de um artefato computacional capaz de oferecer suporte estratégico às micro e pequenas empresas do varejo brasileiro no processo de transformação digital *Omnichannel*, utilizando como núcleo tecnológico um LLM customizado com base na API do ChatGPT 4 (OpenAI). A escolha pela customização de um GPT se justifica pela sua capacidade de fornecer respostas contextualizadas, analíticas e fundamentadas teoricamente, com elevado potencial de adaptação ao cenário operacional das empresas-alvo.

A seguir, são detalhadas as etapas práticas de desenvolvimento e implementação do artefato, demonstrando como os princípios teóricos foram operacionalizados no contexto empírico da pesquisa.

1. Definição do Escopo e Finalidade do Artefato. Inicialmente, foi realizada a definição do escopo de atuação do artefato, que consistiu na construção de um consultor virtual inteligente, voltado à análise e recomendação estratégica em ambientes varejistas com foco na integração da estratégia *Omnichannel*. A delimitação do escopo teve como premissa central o alinhamento entre as funcionalidades do GPT e as necessidades específicas de pequenas empresas brasileiras, reconhecendo suas limitações operacionais, orçamentárias e técnicas frente aos desafios da transformação digital (Verhoef *et al.*, 2015; McKinsey, 2023).

2. Redação das Instruções de Sistema (*Prompt Engineering*). Com base nas recomendações de Mitchell (1997), Faceli *et al.* (2021) e Lipton (2018), foi elaborada uma instrução de sistema estruturada, cujo objetivo foi orientar o comportamento do modelo GPT conforme as exigências da pesquisa. O *prompt* orientador especificava a identidade do modelo como especialista em IA aplicada ao varejo *Omnichannel*, além de estabelecer o tom de voz, o público-alvo e as fontes científicas de referência: “*Você é um especialista em Inteligência Artificial aplicada ao varejo Omnichannel. Suas respostas são baseadas em autores como*

Faceli, Mitchell, Verhoef e Lipton. Fale de forma clara, objetiva e fundamentada.” A técnica de *prompting* é elemento importante para a configuração de LLMs e garante consistência epistemológica, clareza comunicacional e alinhamento com o escopo científico do projeto (Brown *et al.*, 2020).

3. Inserção da Base de Conhecimento Contextual. Para reforçar a capacidade analítica do GPT, foram incorporados documentos suplementares à sua base de conhecimento. Entre os materiais inseridos destacam-se artigos científicos, relatórios de mercado e documentos internos sobre práticas da estratégia *Omnichannel*. Esses arquivos foram integrados ao modelo por meio da funcionalidade de *upload* de arquivos contextuais, ampliando sua competência para oferecer respostas baseadas em informações específicas sem necessidade de re-treinamento do modelo base. Essa abordagem está em consonância com os princípios de contextualização e interpretabilidade discutidos por Gilpin *et al.* (2018) e Wang e Brown (2020).

4. Coleta e Estruturação dos Dados Diagnósticos. A etapa seguinte envolveu a aplicação do instrumento de diagnóstico baseado no questionário da IBM, que avalia sete dimensões fundamentais da maturidade da estratégia *Omnichannel*: (i) experiência digital, (ii) experiência na loja física, (iii) flexibilidade logística, (iv) funcionalidades do site/aplicativo, (v) integração entre marketing e precificação, (vi) atendimento multicanal e (vii) uso de mídias sociais.

A coleta foi realizada via formulário digital na plataforma *Google Forms*, posterior a coleta, deu-se a organização, limpeza e padronização desses dados, seguindo práticas da literatura de ciência de dados (Davenport; Prusak, 1998; Witten, Frank, Hall, 2011), sendo considerada uma etapa crítica para assegurar a integridade e confiabilidade das análises subsequentes.

5. Desenvolvimento e Configuração do Modelo GPT Personalizado. Com os dados coletados e estruturados, iniciou-se o desenvolvimento funcional do GPT customizado, utilizando a API do ChatGPT. Foram elaborados *prompts* específicos para cada dimensão avaliada no questionário da IBM, possibilitando ao artefato oferecer recomendações direcionadas às fragilidades e oportunidades identificadas em cada empresa.

Conforme discutido por Calvo, Franco e Frasquet (2023), a personalização de agentes de IA a partir da realidade organizacional e do contexto competitivo é um fator-chave para que suas análises sejam não apenas tecnicamente válidas, mas também acionáveis e pertinentes à prática gerencial.

6. Testes Práticos, Iteração e Refinamento. A fase de testes consistiu na simulação de interações com o GPT em contextos reais, a partir de perguntas formuladas por gestores varejistas participantes da pesquisa. Cada interação foi avaliada com base em três critérios: (i)

clareza da resposta, (ii) aplicabilidade da recomendação, e (iii) consistência com a base teórica da tese. Os resultados foram utilizados para ajustar tanto o *prompt* orientador quanto os arquivos de apoio inseridos no modelo, seguindo uma lógica iterativa de refinamento contínuo, conforme recomendam Hevner *et al.* (2004) e Gregor e Hevner (2013). Esse processo visa garantir maior acurácia analítica e aderência do artefato às condições do ambiente organizacional.

7. Geração, Revisão e Validação dos Relatórios. A partir da aplicação dos dados no GPT configurado, foram gerados relatórios diagnósticos preliminares, contendo recomendações estratégicas personalizadas para a evolução da estratégia *Omnichannel* das empresas avaliadas. Esses relatórios passaram por uma etapa de revisão e validação manual, com o intuito de assegurar que as recomendações fossem coerentes com os objetivos estratégicos da organização e viáveis em termos operacionais. Smith e Johnson (2021) ressaltam a importância da revisão humana na interpretação e adaptação das respostas automatizadas, sobretudo em cenários empresariais com elevada variabilidade, como o varejo de pequeno porte.

8. Implementação das Recomendações e Monitoramento Iterativo. Em uma segunda etapa da pesquisa, as recomendações geradas pelo artefato foram apresentadas individualmente aos gestores das três empresas participantes. A partir dessas apresentações, foram discutidas as percepções dos gestores quanto à aplicabilidade das recomendações e aos desafios para sua implementação no contexto específico de cada negócio. O *feedback* gerado alimenta novos ciclos de interação com o GPT, permitindo aprendizado adaptativo, alinhado às mudanças no comportamento do consumidor e às flutuações do mercado (Wang *et al.*, 2023). Esse ciclo de retroalimentação posiciona o artefato como uma ferramenta dinâmica, capaz de evoluir juntamente com o ambiente de negócios, conforme o paradigma de melhoria contínua orientado por dados (Brynjolfsson; McAfee, 2014).

A validade científica do processo de desenvolvimento e configuração do GPT customizado também encontra respaldo na metodologia *Design Science Research* (DSR). Conforme salientam Hevner *et al.* (2004) e Peffers *et al.* (2007), a criação de artefatos tecnológicos deve envolver a identificação do problema, o projeto da solução, sua construção, demonstração, avaliação e comunicação. Cada uma dessas etapas foi sistematicamente cumprida no artefato desta tese, e o uso da arquitetura GPT-4 da OpenAI, associada a arquivos contextuais e instruções adaptadas, assegura a aplicabilidade e o rigor técnico do artefato proposto.

O Quadro 11, a seguir apresenta uma síntese estruturada dos procedimentos práticos adotados para o desenvolvimento e implementação do artefato baseado em um *Large Language Model* (LLM), especificamente customizado via API do ChatGPT 4. Esses procedimentos

foram organizados em etapas sequenciais que abrangem desde a definição conceitual do escopo do artefato até sua aplicação prática e monitoramento contínuo no contexto de pequenas empresas varejistas.

Cada etapa está fundamentada em literatura científica consolidada e foi planejada para garantir a aderência entre os princípios teóricos da Inteligência Artificial e a aplicabilidade das recomendações no ambiente operacional das organizações avaliadas. Essa sistematização reforça a natureza construtiva da pesquisa orientada pelo *Design Science Research* (DSR), conferindo rigor metodológico e validade ao processo de construção do artefato.

Quadro 11: Procedimentos Práticos

| Etapas | Ação Executada | Apêndice | Fundamento Teórico |
|-------------------------------------|--|-----------------|--|
| 1. Definição do escopo | Construção de artefato como consultor virtual estratégico | P | Hevner <i>et al.</i> (2004); Verhoef <i>et al.</i> (2015) |
| 2. <i>Prompting</i> | Configuração da identidade, tom e fontes teóricas do modelo | C, D, G, N | Mitchell (1997); Faceli <i>et al.</i> (2021); Brown <i>et al.</i> (2020) |
| 3. Base de conhecimento | <i>Upload</i> de materiais contextuais para análise avançada | B | Gilpin <i>et al.</i> (2018); Wang, Brown (2020) |
| 4. Coleta e preparação dos dados | Aplicação do questionário da IBM e estruturação da base | A | Davenport; Prusak (1998); Witten <i>et al.</i> (2011) |
| 5. Testes e refinamento | Simulações e ajustes com base no desempenho | H, I, O | Hevner <i>et al.</i> (2004); Gregor, Hevner (2013) |
| 6. Geração e revisão dos relatórios | Produção de recomendações e validação manual | E, F, L, M | Smith; Johnson (2021) |
| 7. Implementação e <i>feedback</i> | Aplicação prática e retroalimentação contínua | J, K | Wang <i>et al.</i> (2023) |

Fonte: Elaborado pelo Autor (2025).

A consolidação das etapas no Quadro 11 evidencia não apenas a viabilidade técnica da construção de um artefato baseado em LLM para suporte à estratégia *Omnichannel*, mas também sua capacidade de adaptação aos contextos específicos das empresas analisadas. Ao integrar coleta e estruturação de dados, personalização do modelo GPT, análise automatizada e revisão humana, o processo demonstrou ser robusto, iterativo e orientado à geração de valor prático. Dessa forma, o quadro sintetiza a aplicação concreta dos objetivos da pesquisa,

alinhando rigor acadêmico e relevância prática no campo da Inteligência Artificial aplicada à gestão.

Após a conclusão das etapas de desenvolvimento e validação do modelo, foi iniciada sua configuração prática na plataforma ChatGPT 4, convertendo o modelo conceitual em um artefato funcional. Esta etapa compreende a personalização, alimentação de dados, definição de comportamento, validações e ajustes iterativos, culminando na configuração definitiva do GPT como ferramenta de apoio estratégico no varejo.

4.3 CONFIGURAÇÃO DO ARTEFATO DESENVOLVIDO

A configuração do GPT proposto nesta tese é precedida por um modelo conceitual estruturado, apresentado originalmente no Capítulo 3.5. Esse modelo orienta as etapas de estruturação lógica do artefato, servindo como base para a posterior implementação no ambiente GPT. O Quadro 12, a seguir, apresenta esse modelo teórico que define os estágios metodológicos a serem transpostos em instruções, arquivos e processos dentro do GPT personalizado.

Quadro 12: Correspondência entre Etapas do Modelo e Configuração no GPT

| Etapas do Modelo | Descrição no Modelo | Correspondência na Configuração do GPT |
|---|---|--|
| 1. Ponto de Partida | Jornada de compra do consumidor, com foco nos momentos de: aprendizado, reconhecimento do problema, consideração da solução e decisão de compra. | Serve como base lógica e comportamental para orientar a estrutura do artefato, definindo o percurso da análise dentro do GPT. Essa jornada fundamenta os arquivos de entrada e o mapeamento das necessidades. |
| 2. Entrada: Dados Estruturados (Modelo IBM) | Dados capturados nas 7 áreas da estratégia <i>Omnichannel</i> da IBM: <i>Online</i> /digital, Loja física, Abastecimento, App/Site, Call Center/SAC, Redes Sociais e Marketing/Preço. | Alimenta diretamente o <i>dataset</i> do GPT, utilizado na área de conhecimento da ferramenta. É nessa etapa que os dados dos questionários aplicados são carregados e preparados para análise. |
| 3. GPT Customizado – Processamento | Uso do modelo GPT customizado para realizar o processamento, análise e geração de respostas. | Correspondente à configuração técnica do GPT: definição dos arquivos e <i>prompts</i> , seleção dos campos de entrada, estruturação de fluxos de resposta, e ativação de ferramentas como <i>o code interpreter</i> e camadas analíticas do GPT. |
| 4. Prognóstico por Agrupamento | Agrupamento de dados por área (o que está funcionando bem, o que precisa melhorar), com base nas lacunas. | Representa a inteligência analítica da LLM, traduzida em regras de agrupamento, estrutura de saída por eixos e detecção de padrões e falhas, gerando relatórios personalizados. |

| | | |
|-------------------------------------|---|---|
| 5. Saída: Diagnóstico Personalizado | Geração de diagnóstico com segmentações, cruzamento com dados como faturamento, canais, especialidades, produtos. | Geração final do <i>output</i> no GPT com relatórios adaptados ao perfil da empresa avaliada. A resposta inclui recomendações práticas e plano de ação estruturado conforme os parâmetros analisados. |
|-------------------------------------|---|---|

Fonte: Elaborado pelo Autor (2025).

Ainda, neste capítulo, apresenta-se a materialização do modelo proposto na forma de um artefato computacional configurado na plataforma ChatGPT 4. Essa configuração marca a transição do modelo teórico-funcional para um artefato aplicável, testado e validado conforme os princípios do *Design Science Research*.

A seguir, apresenta-se um quadro síntese com as principais etapas envolvidas na configuração prática do GPT desenvolvido para o contexto do varejo *Omnichannel*. Cada etapa foi cuidadosamente planejada para assegurar que o modelo se tornasse não apenas funcional, mas também explicável, ético, alinhado às regulamentações e adaptado ao contexto real das empresas analisadas. O Quadro 13 detalha como cada elemento foi implementado, onde foi configurado dentro da estrutura do GPT, o passo a passo e a relação com o modelo visual desenvolvido e apresentado no capítulo 3.5.

Quadro 13: Configuração do Artefato GPT

| Elemento | Como foi executado | Onde foi configurado | Como aplicar na prática | Passo a passo para configurar no GPT | Correspondência com o Modelo Visual |
|------------------------------------|--|---|---|--|---|
| 1. Base de Treino | Coleta de dados reais ou simulados sobre perfis de clientes, canais usados, KPIs, etc. | " <i>Knowledge</i> " / "Meus Arquivos" | Coletar dados via formulário e subir como arquivo CSV no GPT | 1. Acesse "Meus Arquivos" no GPT 2. Clique em "Upload" 3. Ative o arquivo na conversa | Etapas 1 e 2: "Ponto de Partida" e "Entrada: Base da Estratégia <i>Omnichannel</i> " (dados estruturados das 7 áreas) |
| 2. Configuração do GPT Customizado | Criação de perfis com personas, perguntas e <i>templates</i> | " <i>Instructions</i> " / "Comportamento" | Criar perfil de cada empresa com nome fictício e linguagem adaptada | 1. Vá em "Configurações" > "Custom GPTs" 2. Clique em "Criar GPT" 3. Descreva a persona em " <i>Instructions</i> " 4. Salve o GPT | Parte central da figura: GPT como nó de processamento customizado conforme empresa, canal e público. |
| 3. Montar camadas de análises | Agrupamentos, <i>clusters</i> , KPIs, | " <i>Enable Code Interpreter</i> " | Subir arquivos de vendas ou | 1. Habilite " <i>Code Interpreter</i> " 2. Suba CSV | Etapa 3 do modelo: L processando |

| | | | | | |
|--------------------------------------|--|---|---|--|---|
| | análises em dashboards | | clientes e gerar análises automáticas | 3. Crie gráficos/cluster/KPIs | agrupamentos por área e gerando análises de lacunas |
| 4. Treino (<i>fine-tuning</i> leve) | Inserir exemplos práticos como interações reais | “Conversas de exemplo” | Criar mini-roteiros simulando diálogos com empresas | 1. Vá em “Conversas de exemplo” | Etapa 4 do modelo: prognóstico e geração de respostas automatizadas por agrupamento |
| | | | | 2. Insira perguntas e respostas | |
| | | | | 3. Salve | |
| 5. <i>Playground</i> | Testes com dados completos ou perguntas investigativas | “Testar GPT” / logs | Aplicar o GPT com lojistas reais e salvar logs | 1. Clique em “Testar GPT” | Etapa de <i>Monitoramento e Ajustes</i> (seta de <i>feedback</i> no lado direito da fig.) |
| | | | | 2. Simule interações | |
| | | | | 3. Salve/exporte logs | |
| 6. Regulamentações | Instruções para não coletar dados sensíveis | “ <i>Instructions</i> ” / “Comportamento” | Definir limites éticos no uso do GPT | 1. Instruções em “ <i>Instructions</i> ” | Processo transversal: garantia de ética em todos os fluxos do modelo |
| | | | | 2. Teste perguntas sensíveis | |
| 7. Explicabilidade | Instruir o GPT a justificar respostas | “ <i>Instructions</i> ” + exemplos | Criar <i>prompts</i> que forcem explicações passo a passo | 1. “ <i>Instructions</i> ”: explique passo a passo | Presente nas caixas cinzas “O que foi identificado” – diagnóstico claro e justificado por canal |
| | | | | 2. Teste | |
| 8. Justificativa de decisão | Mostrar critérios de cada resposta | “ <i>Instructions</i> ” / “Conversas de exemplo” | Basear lógica em regras reais do varejo | 1. Definir regras em “ <i>Instructions</i> ” | Complementa a lógica do diagnóstico personalizado (etapa 5 do modelo visual) |
| | | | | 2. Testar perfis | |
| 9. Assimetria da Informação | Linguagem clara, acessível e sem jargões | “ <i>Instructions</i> ” | <i>Prompts</i> acessíveis para não especialistas | 1. “ <i>Instructions</i> ”: linguagem simples | Aplica-se a todos os nós de saída para garantir compreensão do plano de ação |
| | | | | 2. Teste com usuários leigos | |
| 10. Árvores de Decisão | Aplicar <i>decision trees</i> e <i>random forest</i> com dados | “ <i>Enable Code Interpreter</i> ” / <i>scripts</i> | Usar árvores para prever campanhas e canais | 1. <i>Code Interpreter</i> | Etapa final do modelo: caminhos alternativos de decisão conforme segmentação do consumidor |
| | | | | 2. Suba CSV | |
| | | | | 3. Gere árvore de decisão | |

Fonte: Elaborado pelo Autor (2025).

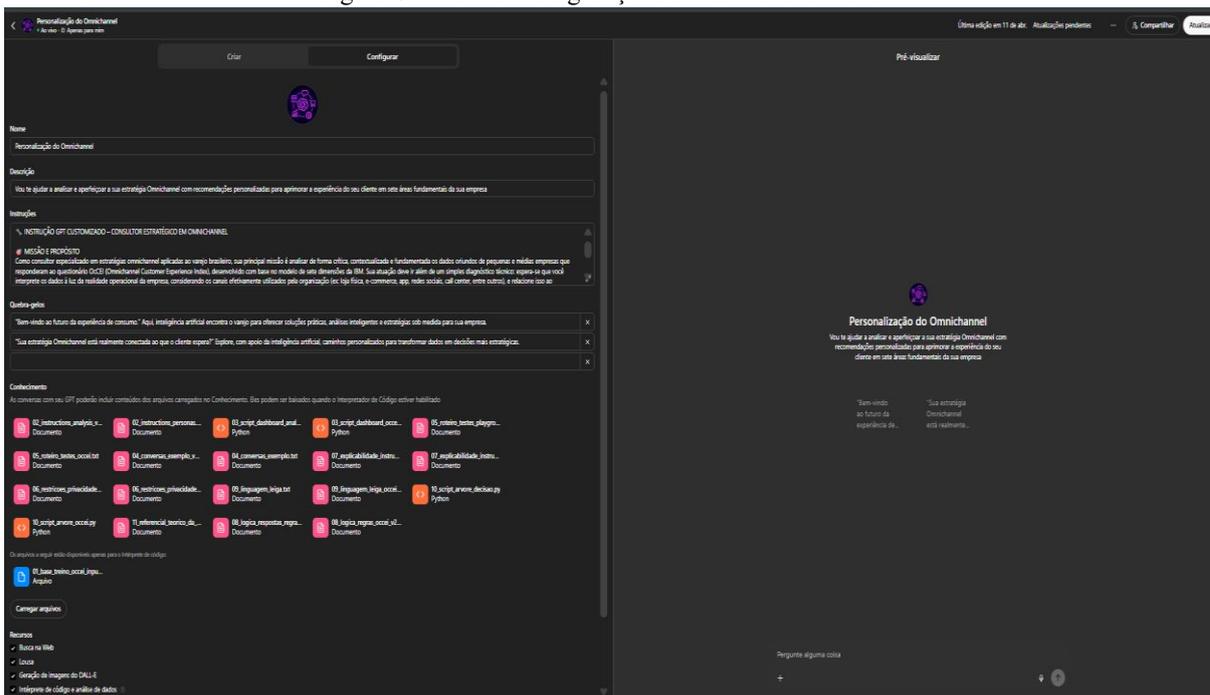
O Quadro 13 apresenta as etapas de configuração do artefato GPT que abrangem desde a definição do comportamento do modelo e a preparação da base de dados, até aspectos relacionados à explicabilidade, regulamentações e mitigação de assimetrias informacionais. Todas as ações foram fundamentadas por autores reconhecidos, como Breiman *et al.* (1984), Xu e Hu (2023), Ribeiro *et al.* (2016), Silveira (2024) e diretrizes internacionais como o AI Act (2024) e a LGPD. Essa sistematização assegura que o modelo desenvolvido seja tecnicamente sólido, eticamente responsável e alinhado às melhores práticas de aplicação da Inteligência Artificial no varejo.

A interpretação dos dados gerados pelo GPT customizado foi orientada pelo princípio da IA explicável (XAI), buscando oferecer não apenas respostas, mas também justificativas compreensíveis para cada recomendação. Essa abordagem é coerente com os trabalhos de Gunning *et al.* (2019) e Arrieta *et al.* (2020), que destacam a importância da interpretabilidade de sistemas de IA em contextos organizacionais.

Para isso, o artefato foi estruturado de modo a indicar os critérios que fundamentaram suas respostas, baseando-se em pontuações pré-definidas por área, critérios de maturidade digital e evidências oriundas da literatura acadêmica inserida nos arquivos de conhecimento. Essa característica não apenas fortalece a transparência do modelo, mas também aumenta sua aceitação por parte dos usuários finais, especialmente em ambientes que demandam validação de decisões de forma ética e justificável.

Com base nas configurações apresentadas no Quadro 13, a Figura 5 ilustra a tela interna do artefato, destacando as principais seções da interface responsáveis pela configuração personalizada da jornada *Omnichannel*. Essa interface reflete a operacionalização direta das camadas de configuração previstas no modelo teórico e adaptadas para diferentes níveis de maturidade digital, permitindo que os gestores ajustem os parâmetros conforme a realidade da empresa.

Figura 5: Tela de configurações do GPT desenvolvido



Fonte: Elaborado pelo Autor (2025).

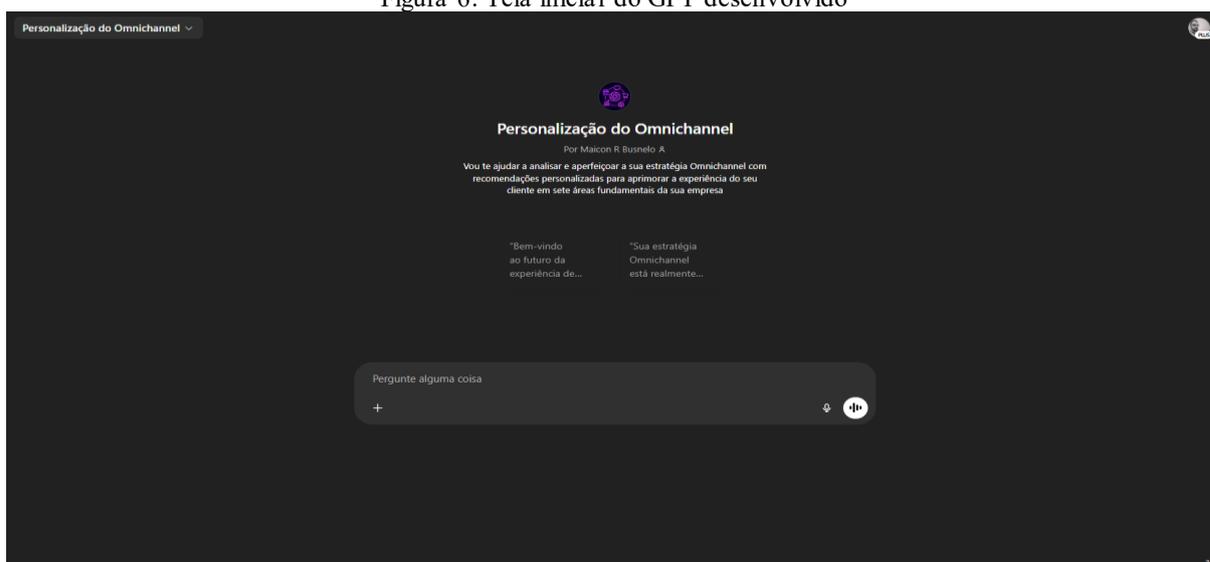
Conforme ilustrado na Figura 5, a tela interna do artefato apresenta a interface consolidada de configuração, estruturada em módulos funcionais que operacionalizam as sete áreas críticas da experiência do cliente no varejo *Omnichannel*. Essa visualização representa não apenas a interface final do sistema, mas também a síntese prática das etapas metodológicas descritas no Quadro 11, especialmente aquelas relacionadas à definição do escopo do artefato (APÊNDICE P), à configuração da identidade e tom do modelo via *prompting* (APÊNDICES C, D, G e N), à base de conhecimento incorporada ao sistema (Apêndice B) e à coleta de dados estruturados a partir do questionário adaptado da IBM (APÊNDICE A).

A interface permite a manipulação direta de variáveis estratégicas e operacionais, tais como canais ativos, maturidade digital, perfis de clientes e diretrizes de personalização configuradas conforme a metodologia *Design Science Research*. Além disso, as funcionalidades de simulação e *feedback* visíveis na tela foram validadas empiricamente nas etapas de testes e ajustes (APÊNDICES H, I, O), bem como na geração de relatórios personalizados (APÊNDICES E, F, L, M) e na aplicação prática do artefato junto às empresas participantes (ANEXOS D, E e F).

Para tornar a proposta mais tangível e facilitar a compreensão da aplicação prática do artefato desenvolvido, a Figura 6 apresenta a tela inicial do sistema baseado em *Large Language Models* (LLMs), denominado Personalização do *Omnichannel*, criado especificamente para personalizar a estratégia *Omnichannel* no contexto de pequenas e médias

empresas varejistas. Essa interface inicial foi concebida para proporcionar uma experiência amigável ao usuário, reunindo os principais comandos e funcionalidades de forma intuitiva. A proposta é que mesmo usuários com baixa familiaridade técnica consiga interagir com o sistema de maneira eficiente, acessando diagnósticos, recomendações personalizadas e análises estratégicas de forma simplificada.

Figura 6: Tela inicial do GPT desenvolvido



Fonte: Elaborado pelo Autor (2025).

A tela inicial do artefato, apresentada na Figura 6, constitui o ponto de partida para a navegação e interação do usuário com o sistema. Nessa interface, é necessário carregar o arquivo oriundo do *Google Forms*, previamente preenchido com os dados da análise diagnóstica realizada com base no modelo OcCEI (*Omnichannel Customer Experience Index*), desenvolvido pela IBM. Esse arquivo contém as informações estruturadas que serão utilizadas como entrada para que o modelo GPT customizado processe, interprete e identifique os principais pontos fortes e lacunas da estratégia *Omnichannel* da empresa. Essa abordagem visual simples e interativa foi desenhada para reduzir a curva de aprendizado, simplificar o uso e aumentar a aderência do artefato em contextos empresariais com infraestrutura tecnológica limitada, conforme destacam Norman (2013), ao defender que o *design* centrado no usuário é fundamental para promover a autonomia e a aceitação de tecnologias emergentes em ambientes operacionais diversos.

Assim, o artefato desenvolvido nesta pesquisa configura-se como uma instância aplicada, utilizando a base do ChatGPT 4 da OpenAI, mas desenvolvido e adaptado a partir de critérios técnicos, lógicos e operacionais definidos pela realidade do varejo brasileiro de pequeno porte. A opção por customizar um LLM pré-existente permitiu acelerar o processo de

desenvolvimento, garantir alinhamento com as necessidades das empresas avaliadas e manter a robustez metodológica exigida por estudos em *Design Science Research* (Hevner *et al.*, 2004; Gregor; Hevner, 2013). Trata-se, portanto, de um artefato que alia inovação prática, fundamentação teórica e viabilidade de replicação.

Para acesso ao artefato desenvolvido nesta pesquisa, estruturado como um protótipo funcional no ambiente GPT, recomenda-se a consulta ao Apêndice Q, onde está disponibilizados o link de acesso direto à ferramenta.

A seguir, cada uma das etapas de configuração do artefato será detalhada individualmente, com base em fundamentos teóricos, metodológicos e técnicos que sustentam sua aplicação no desenvolvimento e configuração do GPT.

4.3.1 Construção da Base de Treinamento (*Dataset*)

A personalização do artefato proposto nesta pesquisa baseia-se na modelagem e configuração de um *Generative Pre-trained Transformer* (GPT) a partir do modelo GPT-4, desenvolvido pela OpenAI. O núcleo deste artefato está na estrutura de instruções planejadas e contextualizadas com base em princípios da engenharia de *prompt* (*prompt engineering*), área que tem se consolidado como necessário para garantir que modelos de linguagem produzam saídas relevantes, coerentes e alinhadas aos objetivos do usuário (Reynolds; McDonell, 2021).

A arquitetura do modelo permite o uso de *prompts* sistemáticos compostos por três elementos principais: contexto situacional, tarefa definida e formato de resposta esperado (OpenAI, 2023). As instruções foram desenvolvidas para simular a atuação de um consultor *Omnichannel* especializado no varejo brasileiro, sendo parametrizadas com exemplos que replicam as características operacionais, logísticas, tecnológicas e de atendimento de pequenas empresas (Brown *et al.*, 2020).

O GPT customizado foi treinado a partir de um conjunto de dados textual estruturado com base nas sete áreas do índice IBM *Omnichannel Customer Experience Index* (OcCEI) (ANEXO D), cruzados com padrões de comportamento do consumidor e interações reais. As instruções foram estruturadas com foco em: (i) padronização do atendimento ao cliente; (ii) personalização de ofertas com base em dados históricos; (iii) geração de recomendações estratégicas conforme o canal de interação; e (iv) análise preditiva de tendências e fluxos de compra.

Essa abordagem visa garantir que o modelo não apenas gere respostas linguísticas, mas atue como ferramenta de apoio à decisão. Segundo Zhu *et al.* (2023), a incorporação de *prompts*

orientados à tarefa em LLMs amplia sua acurácia e controle sem a necessidade de reprogramação do modelo-base, o que o torna especialmente adequado para contextos organizacionais com infraestrutura tecnológica limitada, como o varejo de pequeno porte.

A construção de uma base de treinamento robusta é fundamental para o desenvolvimento de modelos de linguagem aplicados ao varejo *Omnichannel*. Para garantir que o modelo seja capaz de fornecer respostas relevantes e contextualizadas, a base de treinamento foi estruturada com foco nas sete áreas-chave da estratégia do varejo *Omnichannel*, conforme avaliadas pela IBM.

Cada área representa um elemento importante da experiência do consumidor e das operações de varejo, sendo composta por cenários práticos e questões frequentes enfrentadas no cotidiano empresarial.

As Sete Áreas-Chave do Varejo *Omnichannel* são:

a) Experiência *Online* e Digital. A experiência digital influencia diretamente as decisões de compra dos consumidores. Elementos como navegação intuitiva, personalização e acessibilidade são essenciais para diferenciar-se da concorrência (Verhoef *et al.*, 2015). Além disso, a base de treinamento inclui dados sobre suporte ao cliente via chat, acompanhamento de pedidos e disponibilidade de estoque, garantindo que a IA possa fornecer informações precisas nesses aspectos.

b) Experiência na Loja Física. As lojas físicas continuam desempenhando um papel importante no *Omnichannel*, atuando como pontos de interação entre consumidores e marcas. A base de treinamento inclui dados sobre personalização no atendimento, adoção de tecnologias como prateleiras inteligentes e *wi-fi*, opções de pagamento e comparabilidade de produtos, garantindo que a IA possa orientar as empresas sobre como melhorar a experiência do consumidor na loja física (IBM Commerce, 2016).

c) Abastecimento Flexível (*Fulfillment*). A logística é um elemento crítico no *Omnichannel*, e o sucesso das operações de varejo depende da eficiência na entrega e flexibilidade nas opções de retirada e devolução. A base de treinamento inclui informações sobre estratégias de gestão de estoque, impacto da disponibilidade de produtos na conversão de vendas e integração de IA para prever demandas e otimizar entregas (Croxtton *et al.*, 2021).

d) Site ou Aplicativo Móvel. Com o crescimento das compras via dispositivos móveis, os sites e aplicativos desempenham um papel relevante na experiência do consumidor. A base de treinamento contém cenários sobre responsividade, usabilidade, visibilidade de estoque e *status* do pedido, permitindo que a IA forneça recomendações sobre otimização da experiência do usuário nesses canais (Verhoef, Kannan e Inman, 2017).

e) Integração de Marketing e Precificação. Para garantir uma experiência de compra consistente em todos os canais, a integração entre marketing e precificação é fundamental. A base de treinamento contém dados sobre estratégias de precificação dinâmica, campanhas de marketing multicanal, programas de fidelidade e personalização de ofertas, garantindo que a IA possa apoiar as empresas na otimização dessas estratégias (Wollenburg *et al.*, 2018).

f) Experiência de Call Center e SAC. O atendimento ao cliente desempenha um papel fundamental na resolução de problemas e na fidelização do consumidor. A base de treinamento foi estruturada com informações sobre integração de dados do cliente, eficiência na resolução de problemas, visibilidade do estoque em tempo real e automação de respostas via IA tornando o suporte mais ágil e eficiente (Callaghan; Thompson, 2002).

g) Mídias Sociais. As redes sociais são ferramentas poderosas para engajamento, construção de marca e interação com os consumidores. A base de treinamento incorpora dados sobre interações multicanal, diversidade de redes e influência das avaliações de clientes no comportamento de compra, permitindo que a IA auxilie no desenvolvimento de estratégias para maximizar a presença digital das marcas (Tomaél; Marteleto, 2006).

A curadoria cuidadosa dos dados é imprescindível para evitar vieses e garantir a representatividade das diversas situações do varejo. Além disso, a utilização de técnicas de Processamento de Linguagem Natural (PLN) para segmentação semântica e refinamento dos dados contribui para a eficácia do modelo. Conforme destacado por Brito *et al.* (2024), uma base de dados bem estruturada permite que a IA compreenda e se adapte aos diferentes contextos do setor.

A construção de uma base de treinamento robusta é fundamental para o desenvolvimento de um modelo de linguagem aplicável ao varejo *Omnichannel*. Para garantir que o modelo seja capaz de fornecer respostas relevantes e contextualizadas, foi elaborada uma base de conhecimento especializada, segmentada com base nas sete áreas-chave avaliadas pelo questionário da IBM: experiência *online* e digital, loja física, logística (*fulfillment*), site/aplicativo móvel, marketing e precificação, atendimento ao cliente (SAC/Call Center) e mídias sociais.

Cada área foi representada por cenários práticos, extraídos da realidade do varejo, com perguntas frequentes enfrentadas no cotidiano das empresas. As respostas foram formuladas com base na literatura especializada sobre o tema, incorporando o conhecimento de especialistas da área a fim de assegurar precisão, representatividade e imparcialidade. Esse processo contou com o uso de técnicas de curadoria e revisão especializada, conforme as recomendações metodológicas apresentadas por Brito *et al.* (2024).

4.3.2 Preparação do Modelo de Linguagem para o Contexto da Estratégia *Omnichannel*

Os *Large Language Models* (LLMs) são modelos estatísticos de aprendizado profundo treinados em grandes volumes de dados textuais, utilizando arquiteturas baseadas em transformadores (Vaswani *et al.*, 2017). Seu funcionamento baseia-se na predição probabilística de palavras em sequência, o que lhes permite compreender e gerar textos coerentes em linguagem natural (Brown *et al.*, 2020). No contexto deste trabalho, o LLM foi ajustado para reconhecer padrões de comportamento do consumidor e adaptar recomendações estratégicas com base em dados históricos e contextuais.

A adaptação de modelos de linguagem ao contexto específico da estratégia *Omnichannel* exige um processo de *fine-tuning*, no qual o modelo é treinado utilizando um *dataset* especializado construído com base nos desafios e necessidades desse setor. Esse ajuste permite que o modelo reconheça as nuances e particularidades do varejo, garantindo que suas respostas sejam contextualizadas e relevantes para as operações comerciais.

Nesse sentido, segundo Yoshizumi *et al.* (2023), a integração entre Inteligência Artificial e estratégias *Omnichannel* requer soluções que sejam simultaneamente robustas e adaptáveis. A personalização desses modelos para um domínio específico, como o varejo, permite ganhos de precisão e relevância, tornando o sistema mais eficaz na entrega de informações e previsões.

O *fine-tuning* supervisionado foi aplicado para ajustar a arquitetura do modelo de IA utilizando dados específicos do setor de varejo. Esse processo envolveu:

- a) Treinamento com dados reais da estratégia *Omnichannel*: O modelo foi alimentado com um *dataset* contendo registros de interações entre clientes e empresas em múltiplos canais (lojas físicas, *e-commerce*, aplicativos, *chatbots*);
- b) Ajuste dos hiperparâmetros: Configurações do modelo foram otimizadas para reduzir ambiguidades e melhorar a precisão das recomendações e previsões;
- c) Implementação de *embeddings* especializados: Utilização de representações vetoriais específicas para o vocabulário do varejo, aprimorando a capacidade do modelo de compreender jargões e termos técnicos do setor.

A padronização e automação de processos digitais no varejo são elementos-chave para a eficiência das operações *Omnichannel*. De acordo com Aamarcha *et al.* (2022), a integração entre serviços digitais padronizados e IA permite que empresas automatizem o atendimento ao cliente e otimizem a experiência de compra, oferecendo um serviço mais ágil e personalizado.

Além disso, Xu e Hu (2023) demonstram que o uso de *fine-tuning* com dados específicos do domínio melhora a precisão das respostas em sistemas de IA aplicados ao varejo. Esse aprimoramento é necessário para garantir que as recomendações do modelo reflitam as necessidades reais dos consumidores e as tendências do mercado.

Como parte da configuração comportamental do artefato, foram desenvolvidas oito *personas* representativas de diferentes perfis de empresas do varejo, com variações de porte, canais de atuação e maturidade digital. A definição dessas *personas* foi fundamentada em estudos de autores como Verhoef *et al.* (2015, 2021), Kahn (2018), Chaffey *et al.* (2016) e Pantano *et al.* (2020), possibilitando simular interações com o GPT de forma adaptada ao contexto de cada organização. Essas *personas* foram incorporadas como instruções contextuais no processo de customização do modelo, influenciando o tom de linguagem, as prioridades analíticas e os tipos de recomendação gerados. A abordagem contribui para o aumento da aderência prática do artefato, respeitando as singularidades operacionais e estratégicas de diferentes segmentos do varejo. A descrição completa das *personas* utilizadas encontra-se no Apêndice D.

4.3.3 Estruturação das Camadas de Análise

Para uma compreensão abrangente da estratégia *Omnichannel*, é necessário estabelecer camadas de análise que engloba diferentes perspectivas (ANEXOS E, H):

- a) Marketing: Avaliação de estratégias promocionais e canais de comunicação;
- b) Comportamento do Consumidor: Estudo das preferências e jornadas de compra dos clientes.;
- c) Tecnologia: Análise das ferramentas e plataformas utilizadas na integração *Omnichannel*;
- d) Logística: Exame da eficiência na gestão de estoque e distribuição.;
- e) Vendas: Monitoramento do desempenho comercial em múltiplos canais;
- f) Atendimento ao Cliente: Verificação da qualidade e consistência do suporte oferecido.;
- g) Gestão: Supervisão das práticas administrativas e operacionais.

Essa estrutura multidimensional facilita a identificação de pontos fortes e áreas de melhoria na estratégia *Omnichannel*, permitindo uma análise mais precisa e contextualizada. Conforme discutido por Scherbakov *et al.* (2024), a categorização hierárquica de informações aprimora a capacidade preditiva do modelo.

4.3.4 Estratégia de Treinamento e Controle de Viés

O treinamento de um modelo de IA envolve ajustes iterativos para garantir que as respostas geradas sejam coerentes, relevantes e livres de vieses prejudiciais. O processo de aprendizado supervisionado e por reforço desempenha um papel central na otimização do desempenho do modelo e na mitigação de vieses algorítmicos.

De acordo com Pasquinelli e Joler (2020), os vieses presentes nos modelos de IA podem ser classificados em três categorias:

- a) Viés histórico: Resulta de desigualdades e preconceitos preexistentes na sociedade que acabam refletidos nos dados utilizados para treinar o modelo;
- b) Viés de conjunto de dados: Ocorre quando os dados coletados não representam adequadamente a diversidade do contexto modelado, levando a generalizações inadequadas;
- c) Viés algorítmico: Surge quando o próprio modelo amplifica padrões identificados nos dados de treinamento, podendo reforçar desigualdades ao invés de mitigá-las.

A opacidade dos modelos de IA, conhecida como efeito “caixa-preta”, é um fator que agrava a perpetuação de vieses. Como destacado por Pasquinelli e Joler (2020), a falta de transparência no funcionamento interno dos algoritmos pode levar à naturalização de padrões discriminatórios sem que os usuários tenham consciência disso.

Para minimizar vieses e garantir respostas alinhadas a princípios éticos e regulatórios, este projeto adotou diversas técnicas, incluindo:

- a) Curadoria dos Dados de Treinamento: a base de treinamento foi cuidadosamente selecionada para incluir diversidade de fontes e evitar representações enviesadas. Foram utilizadas estratégias de balanceamento de dados para garantir que diferentes perspectivas fossem incorporadas ao modelo;
- b) Filtragem e Moderação de Conteúdo: Mecanismos de moderação automática foram implementados para restringir respostas a tópicos sensíveis, como política, discriminação e conteúdo adulto. A aplicação de filtros semânticos garante que o modelo opere dentro dos limites éticos e contextuais apropriados;
- c) *Reinforcement Learning with Human Feedback* (RLHF): o aprendizado por reforço com *feedback* humano (RLHF) foi empregado para aprimorar a adaptação do modelo às expectativas dos usuários. Segundo Scherbakov *et al.* (2024), essa abordagem permite refinar respostas com base na avaliação humana, reduzindo vieses e ajustando o tom e a precisão das interações.

Técnicas de Regularização para Redução de Viés: foram aplicadas técnicas como:

- a) *Fine-tuning* supervisionado para garantir que o modelo aprenda padrões mais neutros e éticos;
- b) Ajuste de hiperparâmetros para reduzir a sensibilidade do modelo a variações irrelevantes nos dados de entrada;
- c) Uso de *embeddings* justos para evitar que certas palavras ou conceitos sejam super-representados ou distorcidos.
- d) Auditoria Contínua e Testes Iterativos: o modelo foi submetido a auditorias contínuas para verificar a presença de vieses residuais e garantir que suas respostas fossem coerentes e justas. A implementação de testes iterativos permite a identificação de padrões problemáticos, possibilitando ajustes pontuais antes da implantação final.

4.3.5 Ambiente de Testes e Simulações no Playground

Antes da implementação final, o modelo foi testado em um ambiente interativo, utilizando plataformas como o *Playground* do OpenAI. Esse ambiente de simulação permite avaliar o desempenho do modelo em tempo real, refinando as configurações para garantir respostas mais precisas e adequadas ao contexto da estratégia *Omnichannel*.

A experimentação em ambientes controlados é necessária para identificar possíveis falhas e garantir que o modelo opere conforme o esperado. Segundo Wu *et al.* (2024), a fase de testes possibilita a calibração dos hiperparâmetros do modelo, otimizando sua performance antes da implantação em cenários reais.

Os testes conduzidos no *Playground* do OpenAI permitiram avaliar os seguintes aspectos do modelo:

- a) precisão e coerência das respostas: Testes iterativos foram realizados para verificar se o modelo mantinha consistência em suas respostas ao longo do tempo;
- b) capacidade de generalização: Simulações com diferentes cenários da estratégia *Omnichannel* foram conduzidas para avaliar se o modelo conseguia compreender nuances contextuais;
- c) filtragem de vieses e moderação de conteúdo: Implementação de regras para excluir tópicos sensíveis e evitar respostas tendenciosas.

Além do *Playground*, foram conduzidos testes automatizados para validar a robustez do modelo. O uso de *testbenches*, cenários de avaliação previamente estabelecidos, foi essencial para assegurar que a IA se comportasse conforme esperado ao longo de diferentes interações.

Entre os métodos utilizados, destacam-se:

- a) testes de *stress*: Verificação do desempenho do modelo ao responder a um grande volume de requisições simultaneamente;
- b) validação cruzada de respostas: Comparação entre diferentes execuções do modelo para avaliar se os outputs permaneciam consistentes em cenários idênticos;
- c) ajuste de temperatura e top-p: regulação da variabilidade das respostas para equilibrar criatividade e previsibilidade.

4.3.6 Árvores de Decisão

Para validar a eficácia do artefato desenvolvido, esta pesquisa empregou árvores de decisão como técnica de modelagem para a segmentação de clientes e otimização de estratégias *Omnichannel*. O modelo foi construído a partir de dados coletados das empresas participantes e aplicado para classificar padrões de compra, prever preferências e recomendar ações estratégicas. Conforme Hastie, Tibshirani e Friedman (2009), esse método é eficiente para lidar com variáveis categóricas e numéricas, tornando-se ideal para o varejo, em que a análise de múltiplos fatores influencia diretamente na jornada do consumidor. Além disso, estudos recentes, como o de Lemmens e Gupta (2020), demonstram que o uso de árvores de decisão melhora a previsibilidade das vendas e a personalização de campanhas de marketing, fatores importantes para a competitividade no ambiente *Omnichannel*.

As árvores de decisão são aplicadas para criar modelos explicativos das decisões de compra dos clientes. Utilizando os dados coletados, essas árvores ajudarão a identificar os padrões de comportamento que influenciam o sucesso das estratégias *Omnichannel*, fornecendo uma visão clara dos principais fatores que devem ser considerados nas implementações futuras. De acordo com Breiman *et al.* (1984), as árvores de decisão são altamente interpretáveis e úteis para segmentação, permitindo identificar grupos homogêneos de clientes com base em características específicas.

As árvores de decisão também permitem a segmentação dos clientes com base em características específicas, facilitando a personalização das estratégias de marketing e de atendimento. Estudos como os de Fernández-Delgado *et al.* (2014), mostram que árvores de decisão continuam a ser uma ferramenta importante em cenários de análise de dados complexos, especialmente quando combinadas com outras técnicas de aprendizado de máquina.

Dessa forma, a utilização de árvores de decisão no contexto deste artefato não representa apenas uma escolha metodológica, mas uma solução tecnicamente fundamentada para

operacionalizar a lógica decisória baseada em dados dentro do sistema GPT customizado. Ao permitir a classificação automatizada de empresas conforme variáveis-chave, como grau de integração de canais, maturidade digital, uso de dados do cliente e capacidade de personalização, a árvore de decisão atua como camada intermediária entre o *input* fornecido pelos gestores e a geração das recomendações personalizadas pelo artefato, ou *output*.

Essa estrutura decisória condicional possibilita ao modelo mapear trajetórias lógicas distintas, alinhadas a padrões de comportamento e lacunas operacionais identificadas nas respostas dos usuários. Além disso, por ser um método de aprendizado supervisionado que privilegia interpretabilidade, a árvore de decisão reforça a proposta de uma IA explicável (XAI), garantindo que os gestores compreendam os critérios que sustentam as orientações geradas.

4.3.7 Considerações sobre Regulamentações

O desenvolvimento e a aplicação de modelos de Inteligência Artificial (IA) precisam estar alinhados às regulamentações vigentes para garantir transparência, segurança e conformidade com padrões éticos. A *Artificial Intelligence Act* (AI Act) da União Europeia é uma das principais diretrizes nesse sentido, estabelecendo requisitos rigorosos para a utilização de sistemas de IA considerados de alto risco, incluindo a necessidade de explicabilidade e supervisão humana.

Embora geograficamente, essa tese se desenvolveu em outra jurisdição, essas regulamentações oferecem um *framework* valioso para orientar boas práticas na aplicação de IA na estratégia *Omnichannel*. A implementação de medidas de conformidade, como auditorias contínuas e documentação transparente, é necessária para garantir que a IA seja utilizada de forma responsável e segura.

Diversos organismos internacionais têm estabelecido diretrizes para a governança ética da IA:

- a) União Europeia (AI Act, 2024): Exige documentação detalhada sobre a explicabilidade e funcionamento de sistemas de IA considerados de "risco elevado";
- b) UNESCO (2021): Reforça a necessidade de transparência e supervisão humana no uso de IA para garantir *accountability* e mitigação de vieses;
- c) OCDE (2020): Define a importância da explicabilidade e do direito dos usuários a contestarem decisões automatizadas.

No Brasil, ainda não há uma legislação específica para IA, mas iniciativas como o Projeto de Lei nº 2338/2023, em tramitação no Senado Federal, propõe diretrizes para o

desenvolvimento responsável dessa tecnologia. Além disso, a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD - Lei nº 13.709/2018) estabelece princípios de transparência e segurança, exigindo que os usuários possam compreender como seus dados são utilizados em decisões automatizadas.

A adequação às regulamentações internacionais e nacionais não apenas garante conformidade legal, mas também fortalece a confiança dos consumidores e stakeholders no sistema desenvolvido. No varejo *Omnichannel*, as principais implicações regulatórias incluem:

- a) Proteção de Dados: Garantia de que as informações dos clientes sejam utilizadas de forma ética e segura, alinhada às diretrizes da LGPD;
- b) Supervisão Humana: Implementação de mecanismos que permitam revisões e auditorias sobre as decisões tomadas pela IA reduzindo riscos de vieses;
- c) Explicabilidade e Transparência: Aplicação de técnicas que garantam que os consumidores possam entender as recomendações feitas pelos sistemas de IA.

O cumprimento dessas diretrizes fortalece a confiabilidade do modelo e evita possíveis riscos legais, consolidando a IA como uma ferramenta segura e eficaz no ambiente da estratégia *Omnichannel*, ademais, a proteção eficaz das tecnologias desenvolvidas é importante para assegurar a competitividade e o retorno sobre investimentos em inovação (Remer; Tomazoni; Seixas, 2009).

4.3.8 Explicabilidade e Justificativa do Processo de Decisão

A transparência nas decisões tomadas por modelos de IA é fundamental para a aceitação e adoção dessas tecnologias no setor varejista. A explicabilidade da IA refere-se à capacidade do sistema de fornecer justificativas compreensíveis para as respostas geradas, permitindo que usuários e gestores entendam a lógica por trás das recomendações do modelo. De acordo com Silveira (2024), garantir transparência nos processos de IA aumenta a confiança do usuário e reduz a assimetria de informações entre a tecnologia e seus operadores humanos.

No contexto da estratégia *Omnichannel*, a explicabilidade desempenha um papel importante na personalização da experiência do consumidor e na tomada de decisões estratégicas. Segundo Pádua e Lorenzetto (2024), um dos desafios críticos ao aplicar IA no varejo é a necessidade de justificar recomendações como:

- a) Sugestões de produtos baseadas no histórico do cliente;
- b) Precificação dinâmica ajustada conforme a demanda e concorrência;
- c) Otimização de estoques baseada em previsão de demanda;

d) Quando modelos de IA operam como "caixas-pretas", sem fornecer justificações claras, há um risco de resistência à adoção dessas tecnologias. Estudos apontam que consumidores e gestores têm maior probabilidade de confiar em sistemas que oferecem transparência na tomada de decisão (Lipton, 2018).

Para garantir a transparência e interpretabilidade das respostas geradas pelo modelo, foram implementadas as seguintes abordagens:

a) explicações baseadas em regras: Utilização de regras explícitas para justificar determinadas recomendações, fornecendo uma lógica estruturada para cada resposta. Esse método segue as diretrizes propostas por Ribeiro, Singh e Guestrin (2016), que destacam a importância da interpretabilidade em IA;

b) Modelos *proxy* interpretáveis: Adoção de modelos secundários simplificados, como árvores de decisão, para simular a tomada de decisão do modelo principal. Essa abordagem permite que os usuários compreendam quais variáveis influenciam determinadas saídas do sistema (Molnar, 2020);

c) Ajustes na arquitetura do modelo: Incorporar técnicas de atenção e camadas especializadas que tornem o raciocínio do modelo mais acessível, conforme sugerido por Scherbakov *et al.* (2024);

d) *Feedback* iterativo: Implementação de um sistema de "autoavaliação", no qual a IA revisa e justifica suas próprias respostas antes de apresentá-las ao usuário. Essa técnica se baseia em pesquisas sobre auto explicação assistida por IA, conforme discutido por Doshi-Velez e Kim (2017).

Embora avanços tenham sido feitos na área de explicabilidade em IA, alguns desafios persistem:

a) complexidade dos modelos: Modelos de grande escala, como LLMs, apresentam múltiplas camadas de processamento, tornando a rastreabilidade das decisões mais difícil (Bengio, 2021);

b) equilíbrio entre transparência e desempenho: Há um *trade-off* entre explicabilidade e precisão do modelo. Simplificar excessivamente um modelo para torná-lo mais interpretável pode comprometer sua capacidade de fornecer respostas precisas e contextualizadas (Rudin, 2019);

c) limitações na interpretação de *embeddings*: Muitas informações utilizadas pelo modelo são representadas como *embeddings* multidimensionais, dificultando a extração de justificativas humanamente compreensíveis (Molnar, 2020).

Para mitigar esses desafios, o modelo desenvolvido neste projeto foi estruturado para fornecer respostas explicáveis por meio de um fluxo lógico de perguntas e respostas. Cada resposta gerada é acompanhada de um nível de confiança e uma justificativa baseada em dados, seguindo os princípios da Explainable AI (XAI), conforme definidos pelo DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency).

Dessa forma, o modelo não apenas entrega uma resposta final, mas também apresenta:

- a) as razões pelas quais aquela resposta foi escolhida;
- b) as principais variáveis que influenciaram a decisão;
- c) sugestões alternativas, quando aplicável.

Ao garantir a explicabilidade das decisões, este projeto proporciona um modelo de IA mais transparente, confiável e alinhado às necessidades do setor varejista *Omnichannel*.

4.3.9 Assimetria da Informação entre IA e Humanos

A interação entre Inteligência Artificial (IA) e seres humanos têm potencial para gerar assimetrias informacionais, especialmente em cenários em que a IA toma decisões estratégicas. Essas assimetrias podem ocorrer devido à diferença na capacidade de processamento e interpretação de dados entre máquinas e humanos, criando um cenário em que a IA possui informações que os usuários não conseguem acessar ou interpretar corretamente.

A assimetria informacional ocorre quando uma das partes envolvidas em um processo decisório detém mais conhecimento do que a outra, resultando em desvantagens e possíveis riscos. No contexto da IA aplicada a estratégia *Omnichannel*, essa assimetria pode se manifestar em diferentes níveis, incluindo:

a) interpretação de dados de consumo: A IA pode identificar padrões complexos no comportamento do consumidor que gestores humanos podem não perceber, gerando decisões automatizadas que os usuários não compreendem completamente;

b) automação de decisões estratégicas: Sistemas de IA utilizados para precificação dinâmica ou recomendação de produtos podem tomar decisões com base em variáveis ocultas, dificultando a transparência e auditabilidade das suas ações.

De acordo com Herold e Webber (2024), o uso de IA Generativa em interações dinâmicas exige um equilíbrio entre autonomia da máquina e controle humano, garantindo que as respostas fornecidas sejam coerentes e contextualizadas.

No contexto de jogos digitais e agentes autônomos, sistemas de IA são amplamente utilizados para controlar NPCs (*Non-Playable Characters*), que interagem com os jogadores de

maneira cada vez mais realista. A pesquisa de Herold e Webber (2024) indicam que, à medida que a IA avança, NPCs se tornam mais sofisticados e imprevisíveis, tornando difícil para os jogadores compreenderem suas intenções e padrões de comportamento. Esse fenômeno também se aplica ao setor varejista, em que assistentes virtuais e *chatbots* de IA podem gerar respostas altamente persuasivas e bem formuladas, mas que não refletem necessariamente a melhor opção para o consumidor.

Para mitigar os riscos da assimetria informacional gerada pela IA na estratégia *Omnichannel*, algumas estratégias podem ser implementadas:

a) Explicabilidade dos Algoritmos: Implementação de mecanismos que permitam aos usuários entenderem as decisões da IA, por meio de técnicas como *Explainable AI* (XAI), que tornam o raciocínio do modelo mais transparente;

b) Supervisão Humana: Garantir que a IA seja utilizada como suporte à decisão, e não como uma entidade autônoma, permitindo que gestores e especialistas humanos tenham controle sobre suas sugestões e recomendações;

c) Mecanismos de Auditoria: Desenvolver auditorias regulares para avaliar se a IA está operando de forma justa e sem viés, garantindo que as decisões sejam baseadas em critérios éticos e alinhados com as diretrizes do setor.

O tratamento da assimetria informacional entre Inteligência Artificial e usuários humanos, apresentado neste capítulo, reforça o compromisso da presente tese com a construção de um artefato transparente, acessível e eticamente responsável. A partir da identificação dos riscos associados à disparidade de entendimento entre o raciocínio algorítmico e a interpretação humana, especialmente em decisões estratégicas automatizadas, foram implementadas diretrizes de linguagem clara, *prompts* explicativos e mecanismos de justificativa contextual.

Essas medidas buscaram minimizar a opacidade decisória do modelo, tornando a interação mais compreensível e segura para gestores com diferentes níveis de familiaridade com IA. Ao adotar práticas baseadas na *Explainable AI* (XAI) e supervisionadas por princípios de controle humano, o artefato foi configurado para funcionar não como uma entidade autônoma, mas como um sistema de apoio à decisão, mitigando o risco de uso inconsciente ou não auditável de suas recomendações (Herold; Webber, 2024). Essa abordagem dialoga diretamente com os princípios de usabilidade, confiança e governança ética, consolidando a aderência do modelo à realidade das pequenas empresas varejistas no ambiente *Omnichannel*.

Ao final das etapas de desenvolvimento descritas, torna-se relevante sintetizar o percurso metodológico adotado para a construção do artefato. O Quadro 14 a seguir apresenta de forma esquemática e organizada as cinco fases que compõem o processo completo, desde a

formulação teórica até a configuração técnica, os testes realizados e as considerações éticas incorporadas.

Quadro 14: Etapas do Desenvolvimento do Artefato de IA para Personalização *Omnichannel*

| Etapa | Descrição |
|---|--|
| 1. Desenvolvimento do Modelo Teórico | - Definição da jornada <i>Omnichannel</i> (atração, ativação, fidelização, retenção). |
| | - Integração das sete áreas do modelo IBM OcCEI como base diagnóstica. |
| | - Segmentação por maturidade (<i>Laggards, Fast Followers, Innovators</i>). |
| 2. Procedimentos Práticos para Desenvolvimento do Artefato | - Mapeamento das funcionalidades a serem incorporadas ao modelo GPT. |
| | - Estruturação das cinco camadas do artefato: <i>prompt</i> -base, arquivos contextuais, linguagem adaptada, regras OcCEI e fluxos condicionais. |
| | - Engenharia de <i>prompts</i> com base em objetivos estratégicos. |
| | - Definição das respostas esperadas conforme classificação de maturidade. |
| | - Personalização do vocabulário técnico para o setor varejista. |
| | - Validação teórico-conceitual das decisões estruturais. |
| 3. Configuração Técnica do Artefato | - Construção da base de dados de entrada (<i>dataset</i>). |
| | - Inserção das regras lógicas do OcCEI e segmentações. |
| | - Implementação técnica das camadas em ambiente ChatGPT 4. |
| | - Estratégias para controle de viés e consistência semântica. |
| 4. Simulação e Ambiente de Testes | - Testes simulados com dados anonimizados no <i>Playground OpenAI</i> . |
| | - Aplicação prática da árvore de decisão. |
| | - Validação da coerência lógica e explicabilidade das respostas. |
| 5. Considerações Éticas e Cognitivas | - Análise do modelo frente a princípios regulatórios e de ética em IA. |
| | - Discussão sobre assimetrias de conhecimento entre usuário e sistema. |

Fonte: Elaborado pelo Autor (2025).

Conforme demonstrado no Quadro 14, o desenvolvimento do artefato ocorreu de forma progressiva e iterativa, articulando fundamentos conceituais, decisões técnicas e validações

práticas. Essa abordagem garantiu a coerência entre o modelo teórico formulado e a solução computacional implementada, respeitando os princípios de aplicabilidade, confiabilidade e responsabilidade ética no uso da inteligência artificial no varejo.

5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DA APLICAÇÃO PRÁTICA DO ARTEFATO DESENVOLVIDO

Essa segunda parte da discussão dos resultados se baseia na quinta etapa da metodologia *Design Science Research* (DSR), que é dedicada à avaliação do artefato desenvolvido, buscando verificar sua eficácia, utilidade e compatibilidade com os objetivos práticos para os quais foi concebido.

Conforme destacam Peffers *et al.* (2007), essa fase deve ser iterativa e situada, ou seja, sensível ao contexto em que o artefato foi aplicado. Hevner *et al.* (2004) complementam que o processo de validação deve integrar múltiplos métodos, combinando análises qualitativas e quantitativas, bem como o *feedback* direto dos usuários. Rai (2017), por sua vez, reforça que a utilidade de um artefato é medida não apenas por sua performance técnica, mas por sua capacidade de gerar valor em contextos sociais e organizacionais complexos.

Com base nessas diretrizes, esta tese avaliou o artefato GPT desenvolvido na plataforma da OpenAI, configurado para atuar como consultor prescritivo em estratégias *Omnichannel* personalizada para pequenas empresas do varejo. A avaliação empírica foi realizada em três empresas reais e distintas quanto à maturidade digital e perfil setorial, a escolha proposital de empresas com diferentes níveis de maturidade digital e operacionais teve como objetivo testar a capacidade adaptativa do artefato de IA Generativa em contextos heterogêneos. Essa abordagem segue a lógica de Mishra (2025), que demonstra que modelos generativos oferecem maior valor quando aplicados a dados diversos e contextuais, permitindo personalizações mais relevantes.

De forma semelhante, Uysal (2025) destaca que a eficácia da IA Generativa em ambientes multicanais depende de sua capacidade de interpretar restrições e oportunidades específicas de cada organização, o que se confirmou nas interações realizadas com as três empresas analisadas neste estudo. Ademais a análise foi conduzida a partir de dados coletados, complementados com a análise dos *feedbacks* dos gestores e validação empírica das recomendações.

Como primeira etapa da aplicação do artefato, avalia-se o modelo de maturidade da estratégia *Omnichannel* da IBM, que categoriza as empresas em três perfis: *Laggards* (pontuação inferior a 10%), *Fast Followers* (entre 10% e 70%) e *Innovators* (acima de 70%). A aplicação desse modelo às três empresas avaliadas forneceu uma lente adicional para interpretar a maturidade digital e o alinhamento das recomendações geradas.

E, como resultado dessa avaliação, a empresa EP1, com *score* de 40,8%, e a EP3, com 37,6%, foram classificadas como *Fast Followers*, refletindo um estágio intermediário de maturidade, no qual há presença digital incipiente, mas ainda fragmentada. Já a EP2, com *score* de 79,6%, foi identificada como *Innovator*, evidenciando um ecossistema mais robusto, com múltiplos canais integrados e maior sofisticação técnica.

A EP1, uma empresa de moda masculina com atuação limitada a loja física, redes sociais e WhatsApp, apresentou uma estrutura digital incipiente (ANEXO D). As pontuações críticas em cinco das sete dimensões do OcCEI, experiência *online*, site/app, logística, loja física e marketing, evidenciam não apenas limitações operacionais, mas a ausência de visão estratégica de integração de canais. A experiência *online* é inexistente e a jornada do cliente ocorre exclusivamente por meio de interações assistidas. A loja física opera de forma isolada, e a logística inexistente enquanto estrutura formal. Também não há qualquer iniciativa de site institucional ou aplicativo, e as ações promocionais não têm padrão. Apenas as mídias sociais se destacam, com uso consistente do Instagram como canal relacional. As recomendações do artefato incluíram a implementação de catálogo no WhatsApp *Business* com categorias, criação de minisite gratuito, uso de QR *codes* para conexão da loja física ao digital, automação de mensagens com *status* do pedido e calendário promocional unificado.

A gestora afirmou: “foi a primeira vez que vimos um relatório com sugestões tão práticas e aplicáveis à nossa realidade. Já começamos a testar alguns e estamos otimistas com os resultados”. Essa validação demonstra que o artefato, mesmo em ambientes de baixa maturidade, é capaz de gerar valor com base no conceito de transformação mínima viável (Blank, Dorf, 2012), adaptada à lógica de digitalização pragmática (Seetharaman, 2020).

A seguir, apresenta-se o quadro resumo da empresa EP1, classificada como *Fast Follower* segundo o modelo de maturidade digital da IBM, com *score* de 40,8%. A empresa opera de forma restrita em termos digitais, utilizando loja física, redes sociais e WhatsApp como principais canais. As análises evidenciaram um conjunto de lacunas críticas em quase todas as dimensões do modelo OcCEI, especialmente no que se refere à experiência digital, logística e integração sistêmica. O Quadro 15, a seguir, resume os principais achados, associando as notas atribuídas em cada área, o diagnóstico qualitativo e as recomendações.

Quadro 15: Resultados EP1

| Área | Nota | Diagnóstico | Recomendação do Artefato |
|-------------------------------------|------|--|--|
| Experiência <i>Online</i> e Digital | 1,00 | Inexistência de navegação, site ou <i>e-commerce</i> | Catálogo via WhatsApp com categorias; minisite gratuito com <i>Linktree</i> |
| Experiência na Loja Física | 1,00 | Ausência de integração com digital | QR <i>Codes</i> nas etiquetas para conexão com canais <i>online</i> |
| Logística e Flexibilidade | 1,00 | Sem entrega ou rastreamento | Mensagens automáticas com <i>status</i> e agendamento de retirada via WhatsApp |
| Site e Aplicativo Móvel | 1,00 | Sem presença digital institucional | Criação de minisite |
| Marketing Integrado e Precificação | 2,33 | Promoções despadronizadas | Calendário promocional unificado entre canais |
| Call Center e SAC | 3,86 | Atendimento manual, sem integração | Automação de respostas e integração com histórico de pedidos |
| Mídias Sociais | 5,00 | Canal mais desenvolvido | Uso de destaques como vitrines digitais, integração com catálogo |

Fonte: Elaborado pelo Autor (2025).

Os dados evidenciam que, apesar da baixa maturidade digital da EP1, o artefato foi capaz de emitir recomendações personalizadas, simples, acessíveis e alinhadas à sua realidade operacional. As sugestões de transformação mínima viável possibilitaram o início de um processo estruturado de digitalização, validando a utilidade prática do artefato e sua adequação ao contexto de pequenas empresas do varejo com presença digital incipiente.

As recomendações, inspiradas por boas práticas de outras microempresas do segmento, como uso de QR *codes* em provedores e destaques no Instagram, se alinham à lógica de transformação digital frugal discutida por Scuotto *et al.* (2020). A atuação do GPT, neste caso, assumiu o papel de consultor inicial, oferecendo um plano mínimo de integração entre canais. A ausência de *e-commerce* foi compensada por soluções de baixo custo que potencializam os canais existentes.

A comparação com autores como Verhoef *et al.* (2015) e Lemon e Verhoef (2016) reforça que, embora infraestrutura técnica seja desejável, em ambientes como o da EP1, o acesso à tecnologia adaptada à linguagem do gestor pode ser um fator-chave para iniciar um ciclo de mudança. O artefato atuou, portanto, como catalisador de reflexão e reorganização digital, mesmo diante de uma estrutura operacional inicial.

Em contraste, a EP2 revelou uma estratégia *Omnichannel* altamente desenvolvida. A empresa atua em *e-commerce*, loja física, *marketplaces*, televendas, redes sociais e e-mail marketing. As dimensões avaliadas como fortes foram: marketing, mídias sociais, logística, loja física e experiência *online* (ANEXO E). A única falha crítica se deu na dimensão

site/app, com nota 1,67, devido à falta de responsividade e ausência de funcionalidades *mobile* essenciais. O artefato recomendou a migração para uma plataforma responsiva como *Shopify*, integração com APIs de rastreamento (como o Melhor Envio), CRM leve para histórico de interações e automação de respostas no WhatsApp.

O gestor comentou: “*as sugestões foram diretas ao ponto. Já tínhamos detectado o problema do mobile, mas não sabíamos como priorizar a solução. O relatório deu maior clareza e direcionamento prático para resolver*”. A atuação do artefato nesta empresa ilustra sua capacidade de refinamento estratégico, alinhada à lógica de ajuste incremental adaptativo discutida por Gregor e Hevner (2013), reforçando sua eficácia em operações com alta maturidade.

A EP2 foi classificada como *Innovator* pelo modelo IBM, obtendo *score* de 79,6% e demonstrando elevado grau de sofisticação e integração digital. Com operação em diversos canais digitais e físicos, a empresa apresentou desempenho sólido nas dimensões avaliadas, com exceção do site e aplicativo móvel, que se mostrou obsoleto e não responsivo. O Quadro 16 a seguir sintetiza os principais resultados obtidos na avaliação das sete dimensões do OcCEI, relacionando-os às recomendações específicas geradas pelo GPT.

Quadro 16: Resultados EP2

| Área | Nota | Diagnóstico | Recomendação do Artefato |
|-------------------------------------|------|---|--|
| Experiência <i>Online</i> e Digital | 4,25 | Navegação fluida e personalizada | Manutenção; integração com <i>mobile</i> |
| Experiência na Loja Física | 4,00 | Atendimento personalizado com integração básica | Reforçar integração com canais digitais |
| Logística e Flexibilidade | 4,00 | Clique e retire e visibilidade básica | Integração com API de rastreio (ex: Melhor Envio) |
| Site e Aplicativo Móvel | 1,67 | Site não responsivo; app deficiente | Migração para plataforma responsiva com recursos <i>mobile</i> |
| Marketing Integrado e Precificação | 5,00 | Campanhas integradas e coerentes | Manutenção; uso de CRM leve |
| Call Center e SAC | 3,86 | Bom desempenho, mas sem histórico integrado | Automação, CRM leve e histórico de atendimento |
| Mídias Sociais | 5,00 | Excelência em uso e conversão | Automação no WhatsApp e integração com <i>e-commerce</i> |

Fonte: Elaborado pelo Autor (2025).

A atuação do artefato na EP2 evidencia sua capacidade de se adaptar a diferentes níveis de maturidade, oferecendo não apenas diagnósticos precisos, mas também

orientações técnicas estratégicas e pontuais. O reconhecimento e a aplicação imediata de parte das recomendações por parte da empresa reforçam a robustez do artefato como ferramenta de refinamento de estruturas digitais já consolidadas.

A EP2, do setor de informática e tecnologia, demonstrou nível avançado de maturidade da estratégia *Omnichannel*, com cinco dimensões classificadas como "forte" e apenas uma, site e aplicativo móvel (nota 1,67), avaliada como crítica. O artefato agiu de forma cirúrgica, indicando a urgência de migração para plataforma responsiva, a integração com APIs de rastreamento como o Melhor Envio, e a adoção de um CRM leve.

O gestor da empresa afirmou: “*as sugestões foram diretas ao ponto [...] o relatório deu clareza e direcionamento prático para resolver*”, validando a atuação do artefato como refinador estratégico. A EP2 foi classificada como “*Innovator*” segundo a metodologia IBM (score de 79,6%), e o diagnóstico reforçou que mesmo operações consolidadas podem conter falhas estruturais no que diz respeito a estratégia *Omnichannel*.

A literatura de Zuberi e Rajaratnam (2020) apontam que fragilidades na jornada *mobile* afetam desproporcionalmente a percepção de marca no varejo digital, o que se confirma neste caso. A capacidade do artefato em personalizar soluções específicas conforme a maturidade da empresa se alinha à proposta de Gregor e Hevner (2013) sobre *design* situacional. A EP2 representa um exemplo claro de como o GPT pode atuar como instrumento de auditoria prática e ajuste incremental personalizado em organizações tecnicamente desenvolvidas.

Por fim, a EP3, distribuidora B2B do setor pet, representa um cenário de maturidade digital crítica. Atua com televendas, representantes, WhatsApp e redes sociais, mas não possui site, *e-commerce*, aplicativo ou integração entre canais. Seis das sete dimensões foram avaliadas como críticas, com destaque apenas para mídias sociais, que obteve nota 4,33 (ANEXOF). A ausência de estrutura de *backoffice*, integração logística e padronização de marketing evidencia uma atuação informal.

O artefato propôs uma transformação viável e progressiva: organização de catálogos com *links* por categorias no WhatsApp, uso de destaques no Instagram como vitrines digitais, campanhas promocionais sazonais, mensagens automatizadas com *status* do pedido e uso dos representantes como pontos físicos de apoio e fidelização via QR Codes.

O sócio diretor relatou: “*nós até sabíamos que precisávamos mudar, mas não sabíamos por onde começar, o relatório nos ajudou a dar o primeiro passo*”, essa resposta

indica que o artefato, ao adaptar-se ao contexto da EP3, cumpriu o princípio de *design* sensível ao contexto (Wessel *et al.*, 2021).

A EP3, também classificada como *Fast Follower* com base no modelo da IBM (*score* de 37,6%), atua no segmento B2B com uma estrutura altamente informal e baixa integração digital. A avaliação pelo OcCEI revelou deficiências críticas em quase todas as dimensões, com exceção das mídias sociais, em que a empresa se destaca por sua presença ativa no Instagram. O Quadro 17, abaixo, apresenta os resultados obtidos na avaliação de maturidade da estratégia *Omnichannel*, bem como as recomendações práticas emitidas pelo artefato para cada uma das sete dimensões analisadas.

Quadro 17: Resultados EP3

| Área | Nota | Diagnóstico | Recomendação do Artefato |
|-------------------------------------|------|--|--|
| Experiência <i>Online</i> e Digital | 1,00 | Sem site, app ou catálogo | Catálogo digital via WhatsApp com links organizados por categoria |
| Experiência na Loja Física | 1,00 | Não possui loja física tradicional | Representantes atuando como pontos físicos para retirada |
| Logística e Flexibilidade | 1,00 | Logística informal e sem rastreio | Mensagens automáticas com <i>status</i> do pedido |
| Site e Aplicativo Móvel | 1,00 | Nenhuma presença institucional <i>online</i> | <i>Linktree</i> e posterior migração para estrutura básica de <i>e-commerce</i> |
| Marketing Integrado e Precificação | 1,00 | Promoções inconsistentes | Planilha unificada de promoções entre WhatsApp, redes sociais e <i>marketplace</i> |
| Call Center e SAC | 2,00 | Atendimento informal, não automatizado | Estruturação de mensagens automáticas e padronizadas |
| Mídias Sociais | 4,33 | Bom desempenho no Instagram | Uso de destaques temáticos e calendário sazonal |

Fonte: Elaborado pelo Autor (2025).

Mesmo em um cenário de extrema limitação tecnológica, o artefato foi capaz de propor soluções compatíveis com a infraestrutura da empresa, gerando respostas positivas e início da aplicação de melhorias. A atuação do modelo, neste caso, reforça sua função de mediação progressiva e sua utilidade para conduzir empresas com baixa maturidade digital a caminhos viáveis de evolução. O artefato adaptou suas recomendações à realidade da EP3, propondo ações práticas como organização de catálogos no WhatsApp, uso de destaques no Instagram, mensagens automatizadas e promoções sazonais integradas com *marketplace* (Mercado Livre).

O sócio-diretor afirmou: “o relatório nos ajudou a dar o primeiro passo [...] já recebemos elogios de clientes”, reforçando que o artefato serviu como mediador pragmático

de mudança. Isso corrobora os princípios de *design* sensível ao contexto descritos por Wessel *et al.* (2021), que enfatizam a importância de intervenções realistas e customizadas em ecossistemas informais.

Ao propor soluções de curto prazo, o GPT demonstrou flexibilidade e sensibilidade cultural, superando as limitações teóricas que vinculam transformação digital à formalização operacional. O caso da EP3 questiona a ideia de que estrutura formal é pré-requisito para adoção da estratégia *Omnichannel* e mostra que clareza e personalização nas recomendações podem ser mais eficazes do que complexidade técnica.

A análise integrada das sete dimensões nas três empresas evidencia que o artefato proposto nesta tese cumpriu os critérios fundamentais da metodologia *Design Science Research*: eficácia na resolução de problemas, utilidade prática das recomendações e aderência situacional aos contextos empresariais distintos. A triangulação entre dados técnicos (OcCEI), maturidade comparativa (modelo IBM) e *feedback* qualitativo assegura a robustez da validação.

A capacidade do artefato de se posicionar como guia inicial (EP1), refinador estratégico (EP2) e mediador adaptativo (EP3) reforça sua efetividade como uma ferramenta prescritiva baseada em Inteligência Artificial Generativa, orientada à personalização da estratégia *Omnichannel* nos diferentes contextos empresariais analisados.

Os resultados obtidos com a aplicação do GPT nas três empresas participantes demonstram, de forma robusta, que o artefato desenvolvido para esta pesquisa é capaz de ajustar sua atuação de maneira dinâmica, considerando o grau de maturidade digital, a estrutura operacional e as características mercadológicas de cada organização. Essa personalização manifesta-se tanto na forma de entrega das recomendações (linguagem acessível, foco pragmático) quanto em seu conteúdo estratégico, evidenciando um alinhamento entre o potencial técnico do modelo e as demandas reais das empresas analisadas.

Na EP1, a empresa apresentava baixa maturidade digital. O artefato reconheceu esse cenário a partir da coleta de informações via *prompt* estruturado e retornou sugestões táticas viáveis, priorizando acessibilidade e baixo investimento, esse comportamento reforça o papel dos LLMs como sistemas adaptativos, capazes de moldar suas recomendações com base em dados estruturados específicos, como apontado por Mishra (2025), ao demonstrar que modelos generativos produzem *outputs* mais precisos ao captar limitações contextuais de pequenas empresas. Um exemplo do *output* gerado foi:

“Recomenda-se iniciar a integração *Omnichannel* com o *WhatsApp Business* e *Instagram Shopping*, adotando uma comunicação unificada e catálogo digital para facilitar o engajamento inicial. A utilização de *marketplaces* regionais pode ampliar o alcance sem exigir grandes investimentos.”

Esse tipo de recomendação demonstra a capacidade do modelo de entender limitações estruturais e, a partir disso, sugerir estratégias adaptadas, conforme discutem Verhoef *et al.* (2015) e Lemon e Verhoef (2016), ao enfatizarem que a aplicação de estratégias *Omnichannel* deve considerar o estágio de desenvolvimento tecnológico de cada empresa.

No EP2, em um cenário de maturidade digital intermediária, o artefato concentrou suas recomendações na otimização da jornada do cliente e no uso de ferramentas automatizadas para reduzir o tempo de resposta e aumentar a consistência da experiência. Entre os *outputs* gerados, destaca-se:

“Implantar *chatbot* com integração ao histórico de interações permite acelerar o atendimento e reforçar a coerência entre os canais. Monitorar métricas como taxa de abandono de carrinhos e satisfação no pós-venda é fundamental para ajustes contínuos.”

Essa abordagem está alinhada às recomendações de Davenport e Ronanki (2023), que destacam a importância do uso da Inteligência Artificial não apenas para automação de processos, mas também para a criação de experiências personalizadas e sustentáveis ao longo do tempo. O modelo também recomendou a definição de KPIs específicos para mensurar resultados da estratégia *Omnichannel*, o que reforça sua capacidade de atuar como ferramenta de apoio estratégico.

Na EP3, que empresa já possui um banco de dados consolidado sobre clientes. O artefato reconheceu esse contexto e gerou sugestões com foco em refinamento da personalização e marketing preditivo. O seguinte *output* evidencia esse comportamento:

“Sugerir produtos complementares sustentáveis com base em compras anteriores no *checkout* pode aumentar o *ticket* médio e reforçar o posicionamento da marca. Recomendam-se campanhas automatizadas via e-mail e *push notification*, segmentadas por perfil de comportamento de consumo.”

Esse tipo de recomendação revela uma compreensão profunda dos dados contextuais fornecidos e demonstra a competência do modelo em propor estratégias alinhadas ao *branding* e à experiência do consumidor, como discutido por Kumar *et al.* (2023) e Calvo,

Franco e Frassetto (2023), que investigam a aplicação de IA Generativa no aprimoramento da jornada do cliente em ambientes de varejo *Omnichannel*.

Os três casos evidenciam a atuação do modelo como uma IA Generativa sensível à variabilidade empresarial, alinhada ao que Uysal (2025) descreve como capacidade interpretativa baseada em múltiplas fontes de entrada, fortalecendo a personalização contextual da estratégia *Omnichannel*, e, a adaptabilidade observada nos três resultados reforça a ideia central desta pesquisa: artefatos baseados em IA Generativa são capazes de personalizar estratégias *Omnichannel* de maneira contextual, eficiente e escalável, mesmo em cenários com limitações tecnológicas. Isso se deve, em grande parte, à arquitetura dos LLMs, fundamentada nos mecanismos de atenção dos transformadores (Vaswani *et al.*, 2017), que permite a modelagem semântica e contextual de sequências textuais, resultando em *outputs* relevantes e situacionais. Como explicam Brown *et al.* (2020), modelos como o GPT são capazes de gerar respostas textuais sofisticadas com base em previsões probabilísticas, oferecendo soluções que simulam decisões estratégicas humanas alinhadas ao contexto real.

Dessa forma, o artefato apresentado nesta tese não apenas confirma seu valor como solução funcional e replicável para empresas de varejo, mas também contribui, de maneira inovadora, para o avanço da integração entre Inteligência Artificial e estratégia de personalização da estratégia *Omnichannel*.

Para complementar a análise qualitativa dos resultados obtidos com a aplicação do artefato, apresenta-se, a seguir, o Quadro 18 com os principais achados organizados por empresa participante (EP1, EP2 e EP3). A tabela agrupa os relatos em três categorias analíticas, dificuldades identificadas, benefícios percebidos e melhorias sugeridas ou implementadas, e, acompanhadas por trechos representativos dos *feedbacks* dos empresários. Essa organização visa dar visibilidade às percepções práticas dos respondentes e reforçar a utilidade empírica da solução proposta.

Quadro 18: Síntese dos Principais Achados Por Empresa: Dificuldades, Benefícios, Melhorias e Percepções Dos Empresários

| Empresa | Categoria | Descrição | Feedback do Empresário |
|----------------|------------------|--|---|
| EP1 | Dificuldade | Falta de integração entre os canais <i>online</i> e físicos. | Foi um choque ver onde a gente falha. Nunca tínhamos parado pra pensar nisso com esse nível de detalhe. |
| EP1 | Benefício | O artefato apontou com clareza onde estamos | Achei interessante como o modelo falou exatamente sobre nossos gargalos, parecia que entendia nossa rotina. |

| | | | |
|-----|-------------|---|---|
| | | perdendo sinergia entre os canais. | |
| EP1 | Melhoria | Estamos redesenhando os processos internos a partir dos fluxos sugeridos. | A ferramenta me ajudou a organizar as ideias e pensar em ações mais práticas para o time. |
| EP2 | Dificuldade | Dificuldade em alinhar o discurso entre as equipes de vendas e marketing. | Percebi que a gente fala muito em <i>Omnichannel</i> , mas na prática tem muita coisa desconectada. |
| EP2 | Benefício | A ferramenta mostrou como pequenos ajustes no discurso podem gerar impacto imediato. | Foi a primeira vez que recebi uma análise com sugestões tão diretas. |
| EP2 | Melhoria | Passamos a revisar nossos scripts e padronizar a jornada em todos os pontos de contato. | O diagnóstico deixou claro onde estávamos errando, sem ser genérico. |
| EP3 | Dificuldade | Baixo conhecimento da equipe sobre o conceito de <i>Omnichannel</i> . | O modelo me fez repensar coisas que eu achava que estavam certas. |
| EP3 | Benefício | A linguagem clara do modelo ajudou todos a entenderem melhor o que significa <i>Omnichannel</i> . | Mesmo quem não entende muito de tecnologia conseguiu acompanhar. |
| EP3 | Melhoria | Começamos a planejar treinamentos com base nos resultados apresentados pelo sistema. | Me surpreendeu o quanto bateu com o que a gente sente no dia a dia, mas não sabia nomear. |

Fonte: Elaborado pelo Autor (2025).

Como evidenciado no Quadro 18, os participantes demonstraram alto grau de identificação com os diagnósticos fornecidos pela ferramenta, reconhecendo a relevância das recomendações geradas e sua aplicabilidade ao cotidiano empresarial. A diversidade dos relatos também reforça a flexibilidade do artefato em adaptar-se a contextos distintos do varejo, revelando pontos críticos até então não sistematizados pelas empresas e contribuindo para a estruturação de estratégias mais coerentes com os princípios da estratégia *Omnichannel*.

A seguir, apresenta-se, no Quadro 19, uma síntese dos principais achados resultantes da aplicação do artefato nas empresas participantes da pesquisa. Os dados consolidados demonstram a efetividade do modelo desenvolvido e os impactos práticos observados em diferentes dimensões da estratégia *Omnichannel*.

Quadro 19: Resultados Consolidados da Aplicação do Artefato na Personalização Da Estratégia *Omnichannel*

| Dimensão Avaliada | Achado Principal | Efeito ou Implicação Observada |
|--------------------------------|---|--|
| Maturidade Digital | Empresas apresentam níveis heterogêneos de maturidade <i>Omnichannel</i> . | Permitiu testar o artefato em diferentes contextos e validar sua adaptabilidade. |
| Integração de Canais | Lacunas na integração entre canais digitais e físicos foram frequentes. | Identificou fricções na jornada e sugeriu a fluidez da experiência do cliente. |
| Diagnóstico Automatizado | O artefato foi capaz de gerar diagnósticos personalizados com base em <i>inputs</i> reais. | Agilizou o planejamento de ações estratégicas. |
| Aplicação em Pequenas Empresas | Artefato se mostrou funcional mesmo com baixa infraestrutura digital. | Viabilizou o uso da IA generativa em contextos de recursos limitados. |
| Personalização de Recomendação | Recomendações foram percebidas como aderentes à realidade de cada empresa. | Aumentou a aceitação e intenção de uso por parte dos gestores. |
| Explicabilidade das Respostas | A estrutura das respostas permitiu compreender o raciocínio por trás das recomendações. | Gerou confiança na ferramenta e envolvimento com o modelo. |
| Engajamento dos Gestores | Participação ativa dos gestores durante as simulações e análises. | Enriquecimento da interpretação dos resultados e ajustes no artefato. |
| Visualização de Lacunas | O artefato evidenciou pontos cegos na jornada do cliente e na gestão de canais. | Facilitou a identificação de prioridades de melhoria. |
| Potencial de Replicabilidade | A estrutura do artefato mostrou-se replicável em diferentes setores. | Indica aplicabilidade em empresas varejistas com outros perfis. |
| Validação Metodológica | O uso do OcCEI combinando avaliação quantitativa e prompts estruturados foi validado com sucesso. | Comprovou coerência entre modelo teórico e operacionalização prática. |

Fonte: Elaborado pelo Autor (2025).

Como se observa no Quadro 19, os resultados obtidos não apenas confirmam a viabilidade do uso de um modelo de IA generativa para personalizar a estratégia *Omnichannel*, como também evidenciam ganhos concretos em diagnósticos estratégicos, engajamento dos gestores e aprimoramento da experiência do cliente. Esses achados fundamentam as conclusões apresentadas no capítulo seguinte.

CONCLUSÃO

A presente tese teve como propósito principal desenvolver um artefato baseado em Inteligência Artificial Generativa para personalizar a aplicação da estratégia *Omnichannel* em empresas do varejo. A investigação foi orientada por cinco objetivos específicos, os quais foram plenamente atendidos ao longo da pesquisa.

O primeiro objetivo específico, de analisar o estado da arte sobre a integração da Inteligência Artificial na personalização da estratégia *Omnichannel* no varejo, foi atendido por meio da revisão sistemática da literatura realizada nas bases BDTD, *Web of Science* e *Scopus*. A busca resultou na seleção de quatro estudos que, embora distintos em abordagem, contribuíram para mapear avanços e lacunas no tema. Linhares (2021) evidenciou o potencial das redes neurais e da análise de sentimentos para previsão de demanda e personalização de ofertas no varejo. Wu e Chien (2021) demonstraram como a IA pode aprimorar a gestão de riscos de qualidade em ambientes *Omnichannel*, elevando a eficiência e a satisfação do cliente. Calvo, Franco e Frassetto (2023) exploraram o papel da IA na melhoria da experiência do consumidor, com foco em fidelização e aumento das vendas.

Por fim, El Abed e Castro-Lopez (2024) abordaram o impacto estético da IA no varejo, destacando como tecnologias inteligentes influenciam a percepção visual dos produtos. Em conjunto, esses estudos reforçam que, embora haja avanços na aplicação da IA no varejo, ainda são escassos os modelos dedicados à personalização estratégica da experiência *Omnichannel* em pequenas e médias empresas, lacuna que esta tese busca preencher.

Com base nessa lacuna, o segundo objetivo, desenvolver um modelo conceitual teórico de aplicação da Inteligência Artificial para personalização da estratégia *Omnichannel* foi atendido com a proposição de um modelo teórico, fundamentado em sete dimensões operacionais do modelo OcCEI, capaz de sustentar a análise automatizada da maturidade da estratégia *Omnichannel* em contextos reais. A partir desse modelo teórico, o terceiro objetivo, configurar um artefato baseado em um LLM pré-existente (o GPT da OpenAI), foi alcançado por meio da customização do modelo via técnicas de engenharia de *prompts*, estruturação lógica e alimentação de dados contextuais, o que permitiu a operacionalização prática do modelo teórico.

Já o quarto objetivo, de aplicar o artefato em um ambiente empresarial real, foi cumprido por meio de testes práticos conduzidos em três empresas varejistas com diferentes níveis de aplicação da estratégia *Omnichannel*. Essa aplicação empírica permitiu validar a adaptabilidade

do GPT customizado às condições específicas de cada organização, confirmando sua aplicabilidade e potencial estratégico. O quinto objetivo específico, de validar o artefato com base nos resultados obtidos, foi realizado por meio da análise dos *outputs* gerados, *feedbacks* com os gestores das empresas participantes e cruzamento com a base teórica.

Os resultados confirmaram a eficácia da abordagem aplicada, evidenciando que a adaptação do GPT pode gerar diagnósticos, recomendações personalizadas e indicações estratégicas viáveis, personalizadas para pequenas empresas do setor varejista.

Com base nisso, afirma-se que o artefato desenvolvido nesta tese personaliza com sucesso a aplicação da estratégia *Omnichannel*. Essa personalização se manifesta na análise contextualizada, no ajuste do conteúdo e da complexidade das recomendações, e na capacidade do sistema de operar tanto em ambientes altamente digitalizados como em realidades com estrutura mínima. O artefato se mostrou sensível à maturidade, aos canais existentes, à capacidade técnica e à operação de cada empresa analisada, validando o conceito de personalização não apenas como diferencial, mas como eixo central da solução proposta.

Essa constatação alinha-se às evidências recentes da literatura, Mishra (2025) demonstra que modelos generativos aplicados ao varejo são capazes de integrar dados comportamentais e de preferências para gerar recomendações hiperpersonalizadas, mesmo em contextos com restrições técnicas e operacionais. De forma complementar, Uysal (2025) argumenta que a evolução dos LLMs amplia a capacidade de adaptação dos sistemas a múltiplos canais, contribuindo para experiências fluídas e ajustadas às exigências do consumidor *Omnichannel* moderno. Esses achados reforçam que a proposta desta tese está em consonância com a fronteira atual da pesquisa científica, ao aplicar IA Generativa como vetor de personalização estratégica no varejo.

Ademais, a principal contribuição teórica da tese está no preenchimento de uma lacuna empírica sobre a integração entre Inteligência Artificial e estratégia *Omnichannel* em empresas varejistas de pequeno porte. Ao propor e validar um modelo conceitual que orienta a construção de um artefato baseado em LLM, a tese contribui com o avanço do conhecimento na interseção entre gestão tecnológica, varejo e personalização de jornada. O estudo ainda amplia o entendimento sobre como algoritmos de linguagem generativa podem ser utilizados não apenas para automatizar tarefas, mas também para apoiar decisões estratégicas com base em raciocínios interpretativos e personalizados.

O artefato desenvolvido representa uma contribuição efetiva para superar a lacuna empírica identificada na literatura, ao oferecer uma solução aplicada e personalizável que operacionaliza a estratégia *Omnichannel* com base em Inteligência Artificial Generativa. A

partir da customização de um modelo ChatGPT 4 e da integração com o diagnóstico OcCEI da IBM, a ferramenta permite alinhar recomendações estratégicas ao contexto específico de empresas varejistas, respondendo à demanda acadêmica por soluções práticas e tecnológicas voltadas à transformação digital do varejo.

Do ponto de vista metodológico, a tese demonstra a aplicação prática da abordagem *Design Science Research* (DSR) em contextos de Inteligência Artificial Generativa, algo ainda pouco explorado na literatura (Graça, 2024). A utilização da DSR permitiu estruturar todas as fases da pesquisa, desde a formulação do problema até a validação empírica do artefato, respeitando rigor científico e relevância prática. O trabalho também contribui ao propor uma arquitetura modular de configuração de GPTs para fins de personalização estratégica, oferecendo base para futuras pesquisas que queiram aplicar ou adaptar esse processo em outras áreas do conhecimento.

A partir da perspectiva gerencial, o artefato desenvolvido representa uma solução acessível e replicável para empresas de menor porte que desejam implementar ou aprimorar sua estratégia *Omnichannel*, mas que não dispõem de recursos para contratar consultorias especializadas. Ao fornecer diagnósticos personalizados e recomendações baseadas em dados reais, o modelo auxilia os gestores na tomada de decisões estratégicas com maior segurança e alinhamento com a maturidade digital da empresa. O potencial de escalabilidade e personalização do artefato o torna aplicável a múltiplos contextos empresariais, contribuindo diretamente para a democratização do uso de IA e ampliação da estratégia *Omnichannel* no varejo brasileiro.

Como limitação da presente pesquisa, destaca-se a restrição do escopo empírico à aplicação do artefato em apenas três empresas de pequeno porte. Essa delimitação, embora metodologicamente adequada ao propósito exploratório inicial, limita a generalização dos resultados para outros segmentos econômicos, como bancário, alimentício, supermercadista e atacadista. Além disso, a ausência de testes em empresas médias e grandes impede a avaliação da adaptabilidade do modelo a estruturas mais complexas de governança, processos e tomada de decisão.

Como desdobramento para futuras pesquisas, recomenda-se, em primeiro lugar, o desenvolvimento de uma API ou aplicativo proprietário, que integre os mecanismos de análise textual do modelo atual com funcionalidades automatizadas de coleta de dados via plataformas cognitivas como IBM *Watson* ou *Azure AI*. Essa integração poderia permitir a operação em tempo real do diagnóstico, além da ampliação da base de dados e refinamento da análise preditiva com base em IA. Sugere-se que esse desenvolvimento contemple, no mínimo, três

eixos: (i) um módulo de entrada com integração automática de dados (planilhas, formulários, APIs); (ii) um motor analítico com lógica de interpretação baseada em LLMs; e (iii) um gerador de recomendações ajustadas com suporte a visualizações dinâmicas, estilo *dashboard*.

Esta tese considerou exclusivamente a ótica empresarial na construção, aplicação e validação do artefato. Futuramente, sugere-se a inclusão da percepção dos consumidores, a fim de enriquecer as recomendações geradas pelo modelo e ampliar sua capacidade de personalização com base em múltiplas perspectivas.

Além disso, recomenda-se a ampliação da aplicação do artefato em empresas de maior porte e em outros segmentos relevantes do varejo, tais como supermercados, farmácias, eletroeletrônicos, entre outras, a fim de avaliar a escalabilidade, a adaptabilidade e a eficácia do modelo em contextos organizacionais mais complexos e com maior diversidade de canais e operações. Essa expansão permitiria refinar as camadas analíticas do artefato, bem como validar sua capacidade de personalização em estruturas com níveis mais elevados de maturidade digital.

Além dos desdobramentos já mencionados, sugere-se como agenda de pesquisa futura a realização de estudos que mensurem o impacto econômico setorial da adoção da estratégia *Omnichannel* personalizada com IA. Tal investigação poderá explorar indicadores como crescimento de receita, produtividade, geração de empregos e retorno sobre investimento em diferentes segmentos do varejo, contribuindo para evidenciar os efeitos macro e microeconômicos da transformação digital impulsionada por IA em empresas de diversos portes.

Por fim, com base nos resultados alcançados nesta tese, pode-se afirmar que o objetivo geral foi atingido. O artefato baseado em Inteligência Artificial, acesso disponível via Apêndice Q, demonstrou capacidade de personalizar a aplicação da estratégia *Omnichannel* em diferentes perfis de empresas varejistas, adaptando-se a níveis variados de maturidade digital, estruturas operacionais e contextos de negócio. Ao oferecer recomendações contextualizadas, escaláveis e compreensíveis, o sistema validou sua utilidade prática e relevância acadêmica.

Destaca-se, ainda, o caráter inédito da abordagem adotada, ao integrar um modelo de Inteligência Artificial Generativa (GPT) com a metodologia *Design Science Research* (DSR), o que representa uma contribuição original para os estudos de transformação digital no varejo. Essa combinação metodológica permitiu não apenas avançar teoricamente a compreensão sobre o uso da Inteligência Artificial Generativa na personalização de estratégias *Omnichannel*, mas também propor uma solução prática, replicável e ajustada à realidade de pequenas empresas, reforçando o potencial da IA como ferramenta democratizadora da inovação.

REFERÊNCIAS

AAMARCHA, L. *et al.* Standardization and automation in omnichannel digital services: the role of AI in customer experience. **Journal of Digital Business**, v. 22, n. 3, p. 215-232, 2022.

ABNT - NBR ISO 9241-11: *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) Part 11: Guidance on usability*. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.

AGGARWAL, C. C. **Recommender Systems: the textbook**. Berlin: Springer, 2016.

AGUIAR, F. F. **Framework para criação e manutenção de bases de conhecimento para autoatendimento em fintechs**. 2023. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/249873>. Acesso em: 12 abr. 2025.

AI ACT. **Artificial Intelligence Act**. European Commission, 2024. Disponível em: <https://artificial-intelligence-act.eu>. Acesso em: 29 mar. 2025.

AILAWADI, K. L.; FARRIS, P. W. Retailing in the 21st Century: current and future trends. **Journal of Retailing**, v. 93, n. 1, p. 1-6, 2017.

AILAWADI, Kusum L.; FARRIS, P. W. Managing multi- and omnichannel distribution: metrics and research directions. **Journal of Retailing**, v. 93, n. 1, p. 120-135, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jretai.2016.12.003>. Acesso em: 28 mar. 2025.

AKHIL, V. M. *et al.* Lower Limb EMG Signal Analysis using Scattering Transform and Support Vector Machine for Various Walking Conditions. **IEEE Access**, v. 11, p. 129566-129575, 2023.

ALBERTI-ALHTAYBAT, L. V.; AL-HTAYBAT, K.; HUTAIBAT, K. A knowledge management and sharing business model for dealing with disruption: The case of Aramex. **Journal of Business Research**, v. 94, p. 400-407, 2019.

ALBERTIN, A. L.; MOURA ALBERTIN, R. M. de. Transformação digital: gerando valor para o "novo futuro". **GV-EXECUTIVO**, v. 20, n. 1, p. 26-29, 2021.

ALBERTIN, A. L.; MOURA ALBERTIN, R. **Transformação digital: como criar valor de forma sustentável**. São Paulo: Atlas, 2021.

ALCORN, M. A. *et al.* **Strike (with) a Pose**: Neural networks are easily fooled by strange poses of familiar objects. Lonh Beach: IEEE. 2018.

AL-DEBEI, M. M.; AVISON, D. Developing a unified framework of the business model concept. **European Journal of Information Systems**, v. 19, n. 3, p. 359-376, 2010.

ALGONOMY. **Omnichannel Personalization Maturity Model**. 2024. Disponível em: <https://algonomy.com/resources/guides/the-definitive-guide-to-omnichannel-personalization>. Acesso em: 9 abr. 2025.

AMEEN, N. *et al.* The influence of artificial intelligence and digital transformation on customer experience. **Journal of Retailing and Consumer Services**, v. 61, p. 102-136, 2021.

ARRIETA, A. B. *et al.* *Explainable Artificial Intelligence (XAI): concepts, taxonomies, opportunities and challenges toward responsible AI.* **Information Fusion**, v. 58, p. 82-115, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1566253519308103>. Acesso em: 28 mar. 2025.

ARRIETA, A. B. *et al.* Inteligência Artificial Explicável (IAX): conceitos, taxonomias, oportunidades e desafios. **Information Fusion**, v. 58, p. 82-115, 2020. DOI: 10.1016/j.inffus.2019.12.012.

ASSOCIAÇÃO PAULISTA DE SUPERMERCADOS. **Tendências do Consumidor em Supermercados 2018/2019**. São Paulo, 30 de abril de 2019. Disponível em: <https://portalapas.org.br/consumidor-dos-supermercados-ja-chegou-na-era-omni-channel-revela-pesquisa-da-apas/>. Acesso em: 14 set. 2020.

ATMANI, Y. *et al.* *Enhancement in bearing fault classification parameters using Gaussian mixture models and Mel frequency cepstral coefficients features.* **Archives of Acoustics**, v. 45, n. 2, p. 283-295, 2020.

AUBREY, C. *et al.* *Re-imagine retail: why store innovation is key to a brand's growth in the 'new normal', digitally-connected and transparent world.* **Journal of Brand Strategy**, v. 1, n. 1, p. 31-39, 1 jun. 2012. ISSN 2045-8568. Disponível em: <http://connection.ebscohost.com/c/articles/83407647/re-imagine-retail-why-store-innovation-key-brands-growth-new-normal-digitally-connected-transparent-world>. Acesso em: 13 set. 2020.

AZARI, J.; BENNET, D. *Omni-channel customer experience: An investigation into the use of digital technology in physical stores and its impact on the consumer's decision-making process.* **XXIV AEDEM INTERNATIONAL CONFERENCE (EUROPEAN ACADEMY OF MANAGEMENT AND BUSINESS ECONOMICS)**. **Anais...** Londres, setembro, 2010. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/299430656_Omnichannel_customer_experience_An_investigation_into_the_use_of_digital_technology_in_physical_stores_and_its_impact_on_the_consumer%27s_decision-making_process. Acesso em: 23 out. 2020.

BAIN & COMPANY. **Omnichannel customer experience in the digital era**. Boston: Bain & Company, 2020.

BAKOS, Y.; BRYNJOLFSSON, E. *Information Technology, incentives, and the optimal number of suppliers.* **Journal of Management Information Systems**, v. 10, n. 2, p. 37-53, 1993.

BARBOSA, D. M.; BAX, M. P. A *Design Science* como metodologia para a criação de um modelo de Gestão da Informação para o contexto da avaliação de cursos de graduação. **Revista Ibero-Americana de Ciência da Informação**, v. 14, n. 3, 2017.

BARBOSA, L. M.; PORTES, L. A. F. Inteligência artificial. **Revista Tecnologia Educacional**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 236, p. 16-27, 2023.

BARBOSA, L.; PORTES, A. **Introdução à Inteligência Artificial**. São Paulo: Blucher, 2023.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Editora do Grupo Almeida, 2011. ISBN 9788562938047.

BASKERVILLE, R. L.; MYERS, M. D. *Management information systems research Center, University of Minnesota. MIS Quarterly*, v. 26, n. 1, p. 1-14, 2002.

BAYMARD INSTITUTE. **Cart Abandonment Rate Statistics**. 2018. Disponível em: <https://baymard.com/lists/cart-abandonment-rate>. Acesso em: 26 fev. 2025.

BAYMARD INSTITUTE. **Ecommerce checkout usability**. 2018. Disponível em: <https://baymard.com/lists/cart-abandonment-rate>. Acesso em: 10 mar. 2024.

BAZELEY, P.; JACKSON, K. **Qualitative Data Analysis with NVivo**. 2. ed. Londres: Sage Publications, 2013.

Bebidas Fruki e Mercado Quadrado levam mercado para dentro de Condomínio Residencial. **Correio do Povo**, Porto Alegre, 16 set. 2020. Disponível em: <https://www.correiodopovo.com.br/blogs/planodecarreira/bebidas-fruki-e-mercado-quadradolevam-mercado-para-dentro-de-condom%C3%ADnio-residencial-1.481411>. Acesso em: 28 set. 2020.

BECK, N.; RYGL, D. *Categorization of multiple channel retailing in Multi-, Cross-, and Omni-Channel Retailing for retailers and retailing. Journal of Retailing and Consumer Services*, v. 27, n. 12, p. 170-178, novembro, 2015. ISSN: 09696989. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2015.08.001>. Acesso em: 7 set. 2020.

BELL, D. R.; DAVISON, H. K. *The performance of internet-based business models: Evidence from the banking industry. Journal of Business Strategies*, v. 30, n. 2, p. 227-248, 2013.

BELLMAN, S. *et al. The effectiveness of branded mobile phone apps. Journal of Interactive Marketing*, v. 25, n. 4, p. 191-200, 2011.

BENDER, E. M.; GEBRU, T.; McMILLAN-MAJOR, A.; SHMITCHELL, S. *On the dangers of stochastic parrots: Can language models be too big?*. In: ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency, 2021, Virtual Event. Proceedings [...]. New York: ACM, 2021. p. 610–623. DOI: <https://doi.org/10.1145/3442188.3445922>.

BENGIO, Yoshua. **The consciousness prior**. *arXiv preprint*, arXiv:1709.08568, 2017. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/1709.08568>. Acesso em: 12 abr. 2025

BERMAN, R.; KATONA, Z.. *Curation algorithms and filter bubbles in social networks. Marketing Science*, v. 39, n. 2, p. 296-316, 2019.

BERMAN, S. J. *Digital transformation: opportunities to create new business models. Strategy & Leadership*, v. 40, n. 2, p. 16-24, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/10878571211209314>. Acesso em: 14 mar. 2024.

BERNARDES, V; GUISSONI, L. Gestão e mudança: o varejo não será mais o mesmo. **GV | Executivo - Fundação Getúlio Vargas**, São Paulo, v. 19, n. 4, p. 32-35, jul./ago. 2020. ISSN 1806-8979. Disponível em:

https://rae.fgv.br/sites/rae.fgv.br/files/o_varejo_nao_sera_mais_o_mesmo.pdf. Acesso em: 25 out. 2020.

BÈZES, C. *What kind of in-store smart retailing for an omnichannel real-life experience?* **Recherche et Applications en Marketing**, v. 34, n. 1, p. 91-112, 22 novembro, 2018. Online ISSN: 2051-5707. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/2051570718808132>. Acesso em: 23 out. 2020.

BEZOS, J. **Quoted in:** Poppick, S. *Jeff Bezos on the importance of artificial intelligence to Amazon.* **TechCrunch**, 2020. Disponível em: <https://techcrunch.com/2016/10/13/jeff-bezos-on-the-importance-of-artificial-intelligence-to-amazon/>. Acesso em: 9 abr. 2024.

BHARDWAJ, A.; RAJAN, U. *Role of Artificial Intelligence in Retail Industry: a systematic literature review.* **Journal of Internet Banking and Commerce**, v. 25, n. 7, p. 1-19, 2020.

BIJMOLT, T. *et al.* *Challenges at the marketing-operations interface in omni-channel retail environments.* **Journal of Business Research**, v. 122, p. 864-874, janeiro, 2021. ISSN: 0148-2963. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.11.034>. Acesso em: 10 abr. 2021.

BOGUDA, S. K.; SHAILAJA, A. *The future of customer experience in the information age of Artificial Intelligence: get ready for change.* **International Journal of Engineering Research & Technology**, v. 8, n. 6, p. 1145-1146, 2019.

BONETTI, F.; CIOPPI, M.; MEDAGLIA, A. L. *Augmented reality in retail stores: a new approach to engage customers.* **Journal of Retailing and Consumer Services**, v. 51, n. 13, p. 252-262, 2019.

BOMMASANI, R. *et al.* *On the opportunities and risks of foundation models.* Stanford University, 2021. arXiv:2108.07258. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2108.07258>. Acesso em: 7 maio 2025.

BOWMAN, N. D.; KEENE, J. R.. *A layered framework for considering open science practices.* **Communication Research Reports**, v. 35, n. 4, p. 363-372, 2018.

BOWMAN, S. R.; KEENE, J. *Towards Multi-Task Learning in Natural Language Processing.* 2018. (Relatório técnico).

BRADLEY, C.; CAO, X. *Think beyond the buy: shopping in an omnichannel journey.* *Think with Google.* Mountain View, California, junho, 2019. Disponível em: <https://www.thinkwithgoogle.com/consumer-insights/consumer-journey/omnichannel-shopping-journey/>. Acesso em: 21 out. 2020.

BREIMAN, L. *et al.* **Classification and Regression Trees.** Belmont, CA: Wadsworth International Group, 1984.

BREIMAN, L. *et al.* **Classification and regression trees.** New York: Routledge, 1984.

BREIMAN, L.; FRIEDMAN, J.; STONE, C. J.; OLSHEN, R. A. **Classification and Regression Trees**. New York: Chapman & Hall, 1984.

BRENNEN, S.; KREISS, D. **Digitization**. *The International Encyclopedia of Communication Theory and Philosophy*. Hoboken: Wiley-Blackwell, 2016.

BRITO, M. *et al.* *Curating datasets for domain-specific AI applications: challenges and best practices*. *Artificial Intelligence Review*, v. 41, n. 2, p. 98-115, 2024.

BRITO, P. P. de; PEREIRA, V. R. M.; MOTA, M. M. R. Bases de dados e aprendizado de máquina: desafios e perspectivas para o varejo. *Revista Brasileira de Marketing*, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 1-18, 2024.

BRONHOLO, F. **Gestão Omnichannel**. São Paulo: Editora Atlas, 2018.

BROWN, T. Design Thinking. *Harvard Business Review*, v. 86, n. 6, p. 84-92, 2008.

BROWN, T. *et al.* *Language models are few-shot learners*. *Advances in Neural Information Processing Systems*, v.12, n.33, p. 1877-1901, 2020.

BROWN, T. *et al.* *Language models are few-shot learners*. In: LAROCHELLE, H. *et al.* (Eds.). *Advances in Neural Information Processing Systems 33 (NeurIPS 2020)*. [S.l.]: Neural Information Processing Systems Foundation, 2020, p. 1877-1901. Disponível em: <https://proceedings.neurips.cc/paper/2020/file/1457c0d6bfc4967418bfb8ac142f64a-Paper.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2025.

BROWN, T.; GARCIA, C. *Trends in Retail Chatbot Integration*. *Journal of Artificial Intelligence in Retail*, v. 6, n. 4, p. 223-235, 2019.

BROWN, T. B. *et al.* *Language models are few-shot learners*. *arXiv preprint, arXiv:2005.14165*, 2020. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2005.14165>. Acesso em: 12 abr. 2025.

BRUNI, R.; PICCAROZZI, M. *Industry 4.0 enablers in retailing: a literature review*. *International Journal of Retail and Distribution Management*, v. 50, n. 7, p. 816-838, 2022. DOI: 10.1108/IJRDM-07-2021-0314.

BRYNJOLFSSON, E.; HU, Y. J.; SIMESTER, D. *Goodbye pareto principle, hello long tail: the effect of search costs on the concentration of product sales*. *Management Science*, v. 59, n. 8, p. 1950-1966, 2013.

BRYNJOLFSSON, E.; MCAFEE, A. **The second machine age: work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies**. New York: W.W. Norton, 2014.

BRYNJOLFSSON, E.; MCAFEE, A. **The second machine age: work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies**. New York: W.W. Norton, 2014.

BRYNJOLFSSON, E.; MCAFEE, A. **The second machine age: work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies**. Nova York: W.W. Norton & Company, 2014.

BRYNJOLFSSON, E.; MCAFEE, A. *The second machine age: work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. **W.W. Norton & Company**, v. 2, n. 3, 2014.

BRYNJOLFSSON, E.; ROCK, D.; SYVERSON, C. *Artificial Intelligence and the future of work*. **MIT Sloan Management Review**, v. 58, n. 3, p. 59-67, 2017.

BRYNJOLFSSON, Erik; McAFEE, Andrew. *Machine, platform, crowd: harnessing our digital future*. New York: W. W. Norton & Company, 2017.

BUHALIS, D. *et al. Smart tourism: A new research agenda*. **Journal of Travel Research**, v. 58, n. 4, p. 477-496, 2019.

BURGESS, S.; SELLITTO, C.; KARANASIOS, S. *Digital transformation and small business: Conceptualising the process and enhancing the customer experience*. **Journal of Small Business Management**, v. 61, n. 1, p. 10-38, 2021.

BURREL, G.; MORGAN, J. **Pesquisa Qualitativa: paradigmas e métodos**. Tradução de Pedro Afonso da Silva. Porto Alegre: Artmed, 1992.

BUSNELO, M. R. **Omnichannel como estratégia de operações em empresas varejistas de Caxias do Sul**. 2023. 140 f. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas) - Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2023.

CACHON, G. P.; SWINNEY, R. *The value of fast fashion: quick response, enhanced design, and strategic consumer behavior*. **Management Science**, v. 57, n. 4, p. 778-795, 2011.

CAI, Y.; LO, C. K. Y. *Omni-channel management in the new retailing era: A systematic review and future research agenda*. **International Journal of Production Economics**, v. 229, n.22, p. 107729, 2020.

CALLAGHAN, D.; THOMPSON, D. *An examination of repurchasing behavior on the internet*. **Journal of Services Marketing**, v. 16, n. 5, p. 425-438, 2002.

CALLAGHAN, G.; THOMPSON, P. *We recruit attitude: The selection and shaping of call centre labour*. **Journal of Management Studies**, v. 39, n. 2, p. 233-254, 2002.

CALVO, A. V.; FRANCO, A. D.; FRASQUET, M. *The role of artificial intelligence in improving customer experiences in retail*. **International Journal of Retail & Distribution Management**, 2023.

CALVO, A. V.; FRANCO, A. D.; FRASQUET, M. *The role of artificial intelligence in improving the omnichannel customer experience*. **International Journal of Retail & Distribution Management**, v. 51, n. 9/10, p. 1174-1194, 2023.

CALVO, M. F.; FRANCO, M.; FRASQUET, M. *The role of artificial intelligence in improving customer experiences in retail*. **International Journal of Retail & Distribution Management**, v. 51, n. 2, p. 251-270, 2023.

CAMPBELL, C. *et al.* *Artificial Intelligence in marketing: International perspectives and challenges.* **Journal of Business Research**, v. 120, p. 1-8, 2020.

CAO, X.; YU, L. *Challenges and solutions for Artificial Intelligence in Retail: a literature review.* **IEEE Access**, v. 8, n. 11, p. 22087-22099, 2020.

CARVALHO, J. L. G. de; TOLEDO, G. L. Novo constructo de gerenciamento da experiência ampliada do cliente: integração dos ambientes off-line e on-line. **Future Studies Research Journal: Trends and Strategies**, v. 13, n. 2, p. 203-229, 2021.

CARVALHO, S. M. P. de. *Aplicação de uma estratégia omnichannel na Parques de Sintra.* 2021. Dissertação (Mestrado em Gestão Aplicada) – Universidade Católica Portuguesa, Lisboa, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ucp.pt/bitstream/10400.14/41657/1/203328612.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2025.

CHAFEY, D. *et al.* **Internet Marketing: strategy, implementation and practice.** 6. ed. Harlow: Pearson Education, 2016.

CHAFFEY, D. *et al.* **Digital Marketing: strategy, implementation and practice.** Londres: Pearson UK, 2016.

CHAFFEY, Dave; ELLIS-CHADWICK, Fiona. **Digital Marketing.** Londres: Pearson UK, 2019.

CHEN, C.; GILLENSON, M. L.; SHERRELL, D. L. *Enticing online consumers: An extended technology acceptance perspective.* **Information & Management**, v. 54, n. 2, p. 192-209, 2017.

CHEN, J.; ZHAO, S.; LI, W. *A hybrid sales forecasting model based on seasonal decomposition and Machine Learning.* **International Journal of Production Economics**, v. 220, p. 107469, 2020.

CHEN, L.; WANG, Y. *Digital Transformation in Retailing: a conceptual framework and research agenda.* **International Journal of Electronic Commerce**, v. 25, n. 3, p. 412-430, 2021.

CHEN, M.; LIU, L.; SRINIVASAN, K. *An overview of chatbots in e-commerce: insights and research directions.* **Electronic Commerce Research and Applications**, v. 49, n. 5, p. 101081, 2021.

CHEN, S.; ZHANG, Y.; CHEN, H.; HUANG, Z. *Application of Natural Language Processing and Machine Learning in Omnichannel Retailing.* **IEEE Access**, v. 9, n. 4, p. 14607-14615, 2021.

CHEN, X. *et al.* *AI-powered inventory management in omnichannel retailing.* **European Journal of Operational Research**, v. 256, n. 1, p. 123-135, 2017.

CHEN, Y.; WANG, J. *A dynamic pricing model for omnichannel retailing.* **Journal of Retailing**, v. 94, n. 3, p. 351-365, 2018.

CHEN, Y.; WANG, Y. *Marketing mix, customer value, and customer loyalty in omnichannel retailing*. **Journal of Retailing and Consumer Services**, v. 41, n.20, p. 68-76, 2018.

CHEN, Y.; WANG, Y.; NEELY, A. *Artificial Intelligence and Retailing: a review and research agenda*. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 40, n. 1, p. 76-103, 2020.

CHENG, J.; QIU, L. *Research on the Problems and Countermeasures of Digital Transformation of Retail Enterprises*. **PROCEEDINGS OF THE 2019 3rd INTERNATIONAL CONFERENCE ON ECONOMIC DEVELOPMENT AND EDUCATION MANAGEMENT (EDEM, 2019)**. **Anais...** Atlantis Press, 2019.

CHOSHIN, M.; GHAFFARI, A. *An investigation of the impact of effective factors on the success of e-commerce in small- and medium-sized companies*. **Computers in Human Behavior**, v. 66, p. 67-74, 2017.

CHRISTOPHER, M. **Logistics & Supply Chain Management**. Londres: Pearson, 2016.

CHUI, M.; MANYIKA, J.; MIREMADI, M. *Where machines could replace humans and where they can't (yet)*. **McKinsey Quarterly**, v. 3, n. 12, p. 1-13, 2016.

CNDL – Confederação Nacional de Dirigentes Lojistas. **O impacto da Inteligência Artificial no varejo brasileiro**. Brasília, 2024. Disponível em: <https://www.cndl.org.br>. Acesso em: 26 fev. 2025.

CNDL – Confederação Nacional de Dirigentes Lojistas. *Transformação digital no varejo: como o Sebrae está preparando pequenos negócios para o futuro*. **Varejo S.A.**, 1º out. 2024. Disponível em: <https://cndl.org.br/varejosa/transformacao-digital-no-varejo-como-o-sebrae-esta-preparando-pequenos-negocios-para-o-futuro/>. Acesso em: 12 abr. 2025

COLLIN-LACHAUD, I. *et al. A retailing dilemma: sell only in-person or go multiple channel and digital?* **Journal of Business Strategy**, v. 45, n. 5, p. 348-355, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/jbs-07-2023-0149>. Acesso em: 12 abr. 2025.

COLLIS, J.; HUSSEY, R. **Business Research: a practical guide for students**. Londres: Bloomsbury Publishing, 2021.

COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. **Business Research Methods**. 12. ed. New York: McGraw-Hill/Irwin, 2014.

CRESWELL, J. W. **Research Design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches**. 4. ed. Thousand Oaks: Sage Publications, 2013.

CRITTENDEN, V. L.; BIEL, I. K.; LOVELY, W. A. *AI in marketing: Disruptions and benefits*. **Business Horizons**, v. 62, n. 1, p. 63-74, 2019.

CROTTY, M. **The Foundation of Social Research: meaning and perspectives in the research process**. London: Sage Publications, 2023.

CROXTON, K. L. *et al.* *The Last Mile: explaining consumer preferences for e-tailers' last-mile fulfillment services.* **Management Science**, v. 67, n. 4, p. 2321-2335, 2021.

CROXTON, K. L. *et al.* *The supply chain management processes.* **The International Journal of Logistics Management**, v. 12, n. 2, p. 13-36, 2021.

CUI, X. *et al.* *Understanding the omnichannel customer journey: the effect of online and offline channel interactivity on consumer value co-creation behavior.* **Journal of Retailing and Consumer Services**, v. 65, n. 2, p. 102869, 2022.

DATA CAMP. **Relatório sobre IA e experiência do cliente no varejo.** Londres: DataCamp Analytics, 2025. Disponível em: <https://www.datacamp.com>. Acesso em: 26 fev. 2025.

DAVENPORT, T. H.; RONANKI, R. *Artificial intelligence for the real world.* **Harvard Business Review**, v. 96, n. 1, p. 108-116, 2018.

DAVENPORT, T. H.; RONANKI, R. *The AI Advantage: how to put the Artificial Intelligence Revolution to work.* Cambridge: MIT Press, 2023.

DAVENPORT, M.; HANNAHS, S. J. *Introducing phonetics and phonology.* 4. ed. Abingdon; Nova York: Routledge, 2020. Disponível em: <https://www.routledge.com/Introducing-Phonetics-and-Phonology/Davenport-Hannahs/p/book/9780815353294>. Acesso em: 12 abr. 2025.

DAVENPORT, T. *et al.* *How Artificial Intelligence will change the future of marketing.* **Journal of the Academy of Marketing Science**, v. 48, n. 4, p. 24-42, 2020.

DAVENPORT, T. H.; HARRIS, J. *Competing on analytics: the new science of winning.* Boston: Harvard Business Press, 2007.

DAVENPORT, T. H.; PRUSAK, L. **Conhecimento empresarial:** como as organizações gerenciam o seu capital intelectual. Rio de Janeiro: Elsevier, 1998.

DAVENPORT, T. H.; RONANKI, R. *Inteligência artificial para o mundo real.* **Harvard Business Review**, v. 96, n. 1, p. 108-116, 2018.

DAVIS, F. D. *Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology.* **MIS Quarterly**, v. 13, n. 3, p. 319-340, 1989.

DEEKS, A. *The judicial demand for explainable AI.* **Columbia Law Review**, v. 119, p. 1829-1892, 2019.

DELLOITTE. **Shifting sands:** how consumer behavior is embracing omnichannel in retail. New York: Deloitte, 2019.

DIAB, N. M.; SHAHATA, H. M. A. W. T. *Omnichannel retailing and customer retention: The mediating effect of omnichannel shopping experience.* **Consumer Affairs**, v. 4, n. 2, p. 145-160, 2023. DOI: 10.21608/caf.2023.329148. Disponível em: https://typeset.io/papers/omnichannel-retailing-and-customer-retention-the-mediating-3af0ti3jrm?utm_source=chatgpt. Acesso em: 16 jul. 2024.

- DIXON, M.; ADAMSON, B. *The Challenger Sale: taking control of the customer conversation*. New York: Portfolio/Penguin, 2011.
- DORAN, G. T. *Management Review*. Nova York: American Management Association, 1981.
- DOSHI-VELEZ, F.; KIM, B. *Towards a rigorous science of interpretable machine learning*, 2017. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/1702.08608>. Acesso em: 12 abr. 2025.
- DOWLING, G. R.; UNCLES, M. *Do customer loyalty programs really work?* *Sloan management review*, v. 38, p. 71-82, 1997.
- DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; ANTUNES Jr., J. A. V. *Design Science Research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia*. São Paulo: Atlas, 2015.
- DU, J.; LI, W. *Understanding AI-driven customer service and its impact on customer satisfaction*. *Computers in Human Behavior*, v. 95, p. 168-179, 2019.
- DUNNE, P. M.; LUSCH, R. F. *Retailing*. Boston: Cengage Learning, 2008.
- EL ABED, M.; CASTRO-LOPEZ, A. *The impact of AI-powered technologies on aesthetic retailing*. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, v. 36, n. 3, 2024.
- ERICKSON, J.; SIAU, K. (Orgs.). *Systems Analysis and Design: people, processes, and projects*. Nova Iorque: Routledge, 2015, p. 3-10.
- EUROMONITOR INTERNATIONAL. *Best practices for omnichannel retailing*. 2018. Disponível em: <https://www.euromonitor.com/best-practices-for-omnichannel-retailing/report>. Acesso em: 04 maio 2024.
- FACELI, K. *et al. Inteligência Artificial: uma abordagem de aprendizado de máquina*. São Paulo: LTC, 2021.
- FACELI, K. *et al. Inteligência Artificial: uma abordagem de aprendizado de máquina*. 2. ed. São Paulo: Grupo GEN, 2021. Disponível em: <https://www.grupogen.com.br/e-book-inteligencia-artificial-uma-abordagem-de-aprendizado-de-maquina>. Acesso em: 28 mar. 2025.
- FERNANDES, B. A.; FERREIRA, R. *A importância da transformação digital no varejo*. *Research, Society and Development*, v. 8, n. 9, p. e11891568, 2019.
- FERNANDES, D. R. Uma contribuição sobre a construção de indicadores e sua importância para a gestão empresarial. *Revista da FAE*, v. 7, n. 1, p. 1-18, 2004.
- FERNÁNDEZ-DELGADO, M. *et al. Do we need hundreds of classifiers to solve real world classification problems?* *Journal of Machine Learning Research*, v. 15, p. 3133-3181, 2014.
- FEW, S. *Now you see it: simple visualization techniques for Quantitative Analysis*. Oakland: Analytics Press, 2009.
- FIELD, A. *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics*. 4. ed. Londres: Sage Publications, 2013.

FISCHMANN, A.; ZILBER, M. A. Utilização de indicadores de desempenho como instrumento de suporte à gestão estratégica. ENCONTRO DA ANPAD, 23. **Anais...**, Rio de Janeiro, 1999.

Fitzgerald, M. *et al.* *Embracing digital technology: a new strategic imperative*. **MIT Sloan Management Review**, v. 55, n. 2, p. 1, 2014.

FLAVIÁN, C.; GURREA, R.; ORÚS, C. *The role of corporate social responsibility in customer loyalty to the store in the new retail environment*. **Journal of Retailing and Consumer Services**, v. 57, p. 102190, 2020.

FLECK, M. P. A. Desenvolvimento de instrumento de medida. **Revista de Psiquiatria Clínica**, v. 26, n. 5, p. 236-243, 1999.

FLORIDI, L. *et al.* *Ethics of Artificial Intelligence: a roadmap*. Oxford: Springer, 2018.

FRANCO, R. S. **Mudança de empresas do modelo multicanal para o omnichannel**. 2019. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2019.

FREITAS JUNIOR, J. C. da S. *et al.* *Design Research: aplicações práticas e lições aprendidas*. **Revista de Administração FACES Journal**, v. 14, n. 1, 2015.

FREITAS, F. K. de. **Análise de estratégias digitais do setor de varejo para geração de valor**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/235738>. Acesso em: 12 abr. 2025.

GABRIEL, M.; KISO, F. Transformação digital e inteligência artificial no marketing: como os consumidores estão moldando o futuro das marcas. **Revista Brasileira de Marketing**, v. 19, n. 2, p. 120-138, 2020.

GAO, F.; SU, X. M. Operações de varejo omnicanal com compra online e retirada na loja. **Ciência da Administração**, v. 8, n. 8, p. 2478-2492, 2017.

Gao, F.; Su, X. Omnichannel retail operations with BOPS. **Production and Operations Management**, v. 26, n. 3, p. 452-471, 2017.

GARCIA, M.; LEE, D. *Omnichannel Retailing: a review and agenda for future research*. **Journal of Interactive Marketing**, v. 28, n. 4, p. 412-430, 2023.

GARCIA, R.; LEE, S. *Omnichannel Customer Experience: lessons learned from the IBM Customer Experience Index*. **International Journal of Electronic Commerce**, v. 35, n. 1, p. 567-586, 2019.

GAUR, V.; DATTA, B. *Challenges and Opportunities of Artificial Intelligence in Retailing*. In: MOHANARANJAN, S.; MOHAN, B.; ABRAHAM, S. (Orgs.). **Handbook of Research on Contemporary Perspectives on Web-Based Systems**. Hershey: IGI Global, 2019, p. 381-398. (Vol. 1).

GEREA, C.; GONZALEZ-LOPEZ, F.; HERSKOVIC, V. *Omnichannel customer experience and management: an integrative review and research agenda*. **Sustainability**, v. 13, n. 5, p. 2824, 2021.

GIL, A. C. **Como elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2007.

GIL, A. C. **Como fazer Pesquisa Qualitativa**. São Paulo: Atlas, v. 1, p. 15, 2021.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.
Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597020991/>. Acesso em: 09 abr. 2024.

GIL, Y. *et al.* *Wings: Intelligent workflow-based design of computational experiments*. **IEEE Intelligent Systems**, v. 26, n. 1, p. 62-72, 2010.

GILPIN, L. H. *et al.* **Explaining explanations: an overview of interpretability of machine learning**, 2018. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/1806.00069>. Acesso em: 26 fev. 2025.

GIONES, F. *et al.* *From startup to scale-up: examining the role of public policy in supporting small and medium enterprises' innovation*. **Technovation**, v. 103, p. 102234, 2020.

GIONES, F. *et al.* *From startup to scale-up: examining the role of public policy in supporting small and medium enterprises' innovation*. **Technovation**, v. 103, p. 102234, 2020.

GOERSCH, D. *Multi-channel integration and its implications for retail web sites*. **ECIS 2002 Proceedings**, v. 12, n. 4, p. 11, 2002.

GOOD, I. J. *Speculations concerning the first ultraintelligent machine*. In: ALT, F. L. (Ed.). **Advances in Computers**. Nova York: Academic Press, 1966. p. 31-88. (Vol. 6). Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0065-2458\(08\)60418-0](https://doi.org/10.1016/S0065-2458(08)60418-0). Acesso em: 28 mar. 2025.

GOODFELLOW, I. *et al.* **Deep Learning**. Cambridge: MIT Press, 2016.

GOODFELLOW, I. *Generative adversarial nets*. **Advances in Neural Information Processing Systems (NIPS)**, v. 27, n. 12, p. 2672-2680, 2016.

GRAÇA, A. **Desenvolvimento de um modelo GPT aplicado ao domínio esportivo**. (Trabalho de Conclusão de Curso) - Instituto Politécnico de Coimbra, 2024.

GRAÇA, A. **Desenvolvimento de um modelo GPT aplicado ao domínio esportivo**. 2024. Dissertação (Mestrado em Engenharia Informática) – Instituto Politécnico de Coimbra, Coimbra, 2024.

GRANDINETTI, R. *Artificial Intelligence and the future of Marketing*. **Journal of Strategic Marketing**, v. 28, n. 7, p. 582-599, 2020.

GRANDINETTI, R. *et al.* *How artificial intelligence can change the core of marketing theory*. **Innovative marketing**, v. 16, n. 2, p. 91-103, 2020.

GREGOR, S.; HEVNER, A. *Positioning and presenting design science research for maximum impact. MIS Quarterly*, v. 37, n. 2, p. 337-355, 2013.

GRENNAN, L. *et al. Why businesses need explainable AI and how to deliver it. McKinsey Insights*, 2022. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/why-businesses-need-explainable-ai-and-how-to-deliver-it>. Acesso em: 10 abr. 2024.

GREWAL, D.; ROGGEVEEN, A. L.; NORDFÄLT, J. *The future of retailing. Journal of Retailing*, v. 93, n. 1, p. 1-6, 2017.

GRGIC-HLACA, N. *et al. Human Perceptions of Fairness in Algorithmic Decision Making: A Case Study of Criminal Risk Prediction. WWW '18: PROCEEDINGS OF THE 2018 WORLD WIDE WEB CONFERENCE*, Geneva, 2018, p. 903-912. DOI: <https://doi.org/10.1145/3178876.3186138>. Acesso em: 28 mar. 2025.

GUHA, A. *et al. Artificial Intelligence: the new digital frontier*. Nova York: Deloitte Insights, 2021.

GUHA, A. *et al. How artificial intelligence will affect the future of retailing. Journal of Retailing*, v. 97, n. 1, p. 28-41, 2021.

GUIDOTTI, R. *et al. A survey of methods for explaining black box models. ACM Computing Surveys*, v. 51, n. 5, p. 1-42, 2019.

GUILLEN, N. B. *Retail marketing competencies in an omnichannel world: a post-pandemic shopping revolution. Seisense Business Review*, v. 3, n. 1, p. 15-25, 2023. DOI: 10.33215/2gfqxs61. Disponível em: https://typeset.io/papers/retail-marketing-competencies-in-an-omnichannel-world-a-post-4rinb2lhqr?utm_source=chatgpt. Acesso em: 16 jul. 2024.

GUIMARÃES, M. A. **Recomendações para o projeto omnichannel no varejo: conectando gestão de canais e experiência do usuário cross-channel**. 2021. 155 f. Dissertação (Mestrado em Design) – Escola Superior de Desenho Industrial, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: <https://www.esdi.uerj.br/assets/30f6c87e7e6bfb38d25a49bc742cf396/1cb316dfd0fdbcf73cbaef69a2fe653.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2025.

GUNNING, David *et al. Programa de Inteligência Artificial Explicável (XAI) da DARPA. Revista AI*, v. 40, n. 2, p. 44-58, 2019. DOI: 10.1609/aimag.v40i2.2850.

GUPTA, A.; AGRAWAL, N.; GARG, D. Integrating IoT and Augmented Reality for Enhanced Customer Experience in Omnichannel Retailing. INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS. *Anais...* Montreal, 2023.

GUPTA, M. *et al. From chatgpt to threatgpt: impact of generative AI in cybersecurity and privacy. IEEE Access*, v. 11, n. 56, 2023.

HAIR Jr., J. F. *et al. Análise multivariada de dados*. Porto Alegre: Bookman, 2009.

- HAIJIAN, S. *et al.* Fair pattern discovery. *PROCEEDINGS OF THE 29TH ANNUAL ACM SYMPOSIUM ON APPLIED COMPUTING*, 2014, p. 113-120. DOI: <https://doi.org/10.1145/2554850.2555043>. Acesso em: 12 abr. 2025.
- HAMARI, J.; SJÖKLINT, M.; UKKONEN, A. *The sharing economy: why people participate in collaborative consumption*. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, v. 67, n. 9, p. 2047-2059, 2016.
- HAMMERNIK, K. *et al.* Learning a variational network for Reconstruction of Accelerated MRI Data. *Magnetic Resonance in Medicine*, v. 79, n. 6, p. 3055-3071, 2018.
- HAMMERNIK, Kerstin *et al.* Learning a variational network for reconstruction of accelerated MRI data. *Magnetic Resonance in Medicine*, v. 79, n. 6, p. 3055-3071, 2018.
- HANSEN, R.; SIA, S. K. *Hummel's digital transformation toward omnichannel retailing: key lessons learned*. *MIS Quarterly Executive*, v. 14, n. 2, p. 51-66, 2015.
- HARDMAN, K. O.; VERGAUWE, E.; RICKER, T. J. *Categorical working memory representations are used in delayed estimation of continuous colors*. *Journal of Experimental Psychology: human perception and performance*, v. 43, n. 1, p. 30, 2017.
- HASSAN, A.; CRAFT, S. *Omnichannel Marketing: a literature review and directions for future research*. *International Journal of Marketing Studies*, v. 4, n. 5, p. 17-28, 2012.
- HASTIE, T.; TIBSHIRANI, R.; FRIEDMAN, J. *The elements of Statistical Learning: data mining, inference, and prediction*. 2. ed. New York: Springer, 2009.
- HASTIE, T.; TIBSHIRANI, R.; FRIEDMAN, J. *The elements of statistical learning: data mining, inference, and prediction*. Nova Yorque: Springer, 2009.
- HAYES, M. *Key Performance Indicators for Online Retailers*. *Medium*, 2018. Disponível em: <https://medium.com/@mlhayes/key-performance-indicators-for-online-retailers-9e6e182e0b3c>. Acesso em: 09 abr. 2024.
- HE, K. *et al.* Deep Residual Learning for Image Recognition. *IEEE CONFERENCE ON COMPUTER VISION AND PATTERN RECOGNITION (CVPR)*. *Anais...* Las Vegas, 2016.
- HENDRYCKS, D. *et al.* *Measuring massive multitask language understandin*, 2021. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2009.03300>. Acesso em: 10 abr. 2025.
- HEROLD, D. M.; WEBBER, S. M. *Agency and uncertainty in human-AI interaction: lessons from game design*. *AI & Society*, v. 39, n. 1, p. 123-135, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00146-023-01567-2>. Acesso em: 12 abr. 2025.
- HEROLD, M.; WEBBER, T. *AI-driven NPCs: human-like interactions and behavioral adaptations in gaming environments*. *Journal of Game AI Research*, v. 12, n. 3, p. 211-228, 2024.
- HEVNER, A. R. *et al.* Design science in information systems research. *MIS Quarterly*, v. 28, n. 1, p. 75-105, 2004.

HEVNER, A. R.; CHATTERJEE, S. *Design research in information systems*. **Springer Science & Business Media**, v. 12, n. 1, 2010.

Hevner, A. R. *et al.* *Design science in information systems research*. **MIS Quarterly**, v. 28, n. 1, p. 75-105, 2004.

HEVNER, Alan R. *et al.* *Ciência do design na pesquisa em sistemas de informação*. **MIS Quarterly**, v. 28, n. 1, p. 75-105, 2004. DOI: 10.2307/25148625.

HININGS, B.; GEGENHUBER, T.; GREENWOOD, R. *Digital innovation and transformation: an institutional perspective*. **Information and Organization**, v. 28, n. 1, p. 52-61, 2018.

HIRSCHMAN, E. C. *Humanistic inquiry in marketing research: philosophy, method, and criteria*. **Journal of Marketing Research**, v. 23, p. 237-249, 1986.

HOLDEN, R. *Face validity*. In: STREINER, D.; NORMAN, G. (Eds.). **Health Measurement Scales: a practical guide to their development and use**. 4. ed. Oxford: Oxford University Press, 2008.

HOLLEBEEK, L. *et al.* *Engaging with AI-powered chatbots: A customer experience perspective*. **Journal of Service Management**, v. 30, n. 3, p. 319-343, 2019.

HOSMER, D. W.; LEMESHOW, S.; STURDIVANT, R. X. **Applied Logistic Regression**. 3. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2013.

HOSSAM, A.; GUPTA, R.; WANG, Y. *Machine learning applications in retail: a predictive analytics approach*. **Journal of Retail and Consumer Services**, v. 78, n. 3, p. 101245, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2024.101245>. Acesso em: 26 fev. 2025.

HOYER, W. D. *et al.* *The customer journey and artificial intelligence: Conceptual and empirical insights*. **Journal of the Academy of Marketing Science**, v. 48, n. 1, p. 103-126, 2020.

HUANG, M.-H.; RUST, R. T. **International Journal of Research in Marketing**, v. 34, n. 1, p. 22-38, 2018.

HUANG, M. H. ; YE, C. Y. ; ZHANG, S. *A framework of omnichannel customer experience: Exploring its dimensions and outcomes*. **Journal of Retailing and Consumer Services**, v. 42, p. 138-146, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2018.02.001>. Acesso em: 12 abr. 2025.

HUANG, Z.; YE, H.; ZHANG, Y. *Assessing multichannel customer integration: a customer-perceived omnichannel integration perspective*. **Journal of Business Research**, v. 90, p. 238-252, 2018.

HWANG, R. *et al.* *Anomaly Detection in Time Series Data and its Application to Semiconductor Manufacturing*. **IEEE Access**, v. 11, n. 53, p. 130483-130490, 2023.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Mensal do Comércio:** resultados regionais 2024. Rio de Janeiro: IBGE, 2025. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 8 abr. 2025.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa mensal do comércio:** volume de vendas no setor varejista em 2024. Rio de Janeiro, 2025. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 26 fev. 2025.

IBM Commerce. How retailers can build a smarter supply chain. Nova York: IBM White Paper, 2016.

IBM Commerce. The Consumer is not a Channel. 2015. Disponível em: <https://www.ibm.com/thought-leadership/institute-business-value/report/consumer-not-a-channel>. Acesso em: 09 abr. 2024.

IBM Commerce. Understanding the retail customer journey. 2016. Disponível em: <https://www.ibm.com/thought-leadership/institute-business-value/report/retail-customer-journey>. Acesso em: 09 abr. 2024.

IBM. *Omnichannel Customer Experience Index (OcCEI)*. IBM Commerce, 2016.

IBM. *Omnichannel Report Card: U.S. Omnichannel Customer Experience Index (OcCEI)*.

IBM Commerce, 2016. Disponível em: <https://www.ibm.com/downloads/cas/9Z4GEZGO>. Acesso em: 9 abr. 2025.

IBM. The new retail reality: omnichannel strategies that drive success. Nova York: IBM Institute for Business Value, 2015.

MEDEIROS, J. F. de; CRUZ, C. M. L. Comportamento do consumidor: fatores que influenciam no processo de decisão de compra dos consumidores. **Rev Teoria e Evidência Econômica**. Passo Fundo, v. 14, ed. especial, 2006. Disponível em: < www.upf.br > Acesso em: 06 abr. 2025

JAMES, G. *et al. An introduction to Statistical Learning: with applications in python.* New York: Springer Nature, 2023.

JAMESON, A.; SMYTH, B. *The Adaptive Web.* Berlin Heidelberg: Springer, 2007.

JOHNSON, M. W.; SMITH, C. W. *Reinvent your business model: how to seize the white space for transformative growth.* **Harvard Business Press**, v. 14 n. 16, 2017.

JONES, B. *Know the difference between Customer Service and Customer Experience.* **Harvard Business Review**, 2016. Disponível em: <https://hbr.org/sponsored/2016/03/know-the-difference-between-customer-service-and-customer-experience>. Acesso em: 09 abr. 2024.

KAHN, B. E. *The Shopping Revolution: How Successful Retailers Win Customers in an Era of Endless Disruption.* Philadelphia: Wharton School Press, 2018.

KAHN, B. E. *The Shopping Revolution: how successful retailers win customers in an era of endless disruption*. **Harper Business**, v. 2, n. 2, 2018.

Kahn, B. E. *Using cognitive psychology to enhance retail experience design*. **Journal of Retailing**, v. 94, n. 4, p. 438-447, 2018.

KAHN, B. E. *A Revolução das Compras: como os varejistas obtêm sucesso em uma era de disrupção interminável acelerada pela COVID-19*: Wharton School Press. 2. ed. Filadélfia: Wharton School Press, 2021.

KAHNEMAN, D. **Rápido e devagar**: duas formas de pensar. Rio de Janeiro: Objetiva, 2011.

KAHNEMAN, D.; TVERSKY, A. *Prospect theory: an analysis of decision under risk*. **Econometrica**, v. 47, n. 2, p. 263-291, 1979.

KALIA, P.; PAUL, J. *Artificial intelligence and the future of marketing: A review and research agenda*. **Journal of Business Research**, v. 125, p. 784-796, 2020.

KAPLAN, A.; HAENLEIN, M. *Siri, Siri, in my hand: who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence*. **Business Horizons**, v. 62, n. 1, p. 15-25, 2019.

KELLER, K. L. **Strategic Brand Management**. 4. ed. Boston: Pearson, 2013.

KENT, P.; HARALAMBIDES, H. *A perfect storm or an imperfect supply chain? The US supply chain crisis*. **Maritime Economics & Logistics**, v. 24, n. 1, p. 1-8, 2022.

KIETZMANN, J. *et al. Artificial Intelligence in Social Media*. **Journal of Consumer Behaviour**, v. 18, n. 3, p. 219-232, 2018.

KIM, B.; LEE, S.; KIM, J. *Inverse design of porous materials using artificial neural networks*. **Science advances**, v. 6, n. 1, p. eaax9324, 2020.

KIRKPATRICK, G. **Critical technology: a social theory of personal computing**. Londres: Routledge, 2017. Disponível em: <https://www.routledge.com/Critical-Technology-A-Social-Theory-of-Personal-Computing/Kirkpatrick/p/book/9781138600164>. Acesso em: 12 abr. 2025.

KIRKPATRICK, J. *et al. Overcoming catastrophic forgetting in neural networks*. **PNAS**, v. 114, n. 13, p. 3521-3526, 2017.

KLAUS, P.; NGUYEN, B. *Exploring the influence of AI-driven retailing on consumer behavior*. **Journal of Retailing**, v. 89, n. 4, p. 480-492, 2013.

KLAUS, P.; ZAICHKOWSKY, J. *AI voice bots: a services marketing research agenda*. **Journal of Services Marketing**, v. 34, n. 3, p. 389-398, 2020. DOI: 10.1108/JSM-01-2019-0043.

KLAUS, P.; ZAICHKOWSKY, J. *Measuring the AI-driven customer experience in retailing*. **Journal of Consumer Research**, v. 47, n. 2, p. 125-141, 2020.

KLEINBAUM, D. G.; KLEIN, M. *Logistic regression: a self-learning text*. 3. ed. Nova York: Springer, 2010.

KLINE, R. B. *Principles and practice of structural equation modeling*. New York: Guilford publications, 2015.

KOTLER, P. **Marketing 5.0: Tecnologia para a Humanidade**. São Paulo: Alta Books, 2021.

KOTLER, P. *Marketing Management*. 15. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2017.

KOTLER, P. *Marketing Management*. 14. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2012.

KOTLER, P.; KELLER, K. L. **Administração de Marketing**. 14. ed. São Paulo: Pearson, 2012.

KOTSIANTIS, S. *et al. Handling imbalanced datasets: a review*. **GESTS international transactions on computer science and engineering**, v. 30, n. 1, p. 25-36, 2006.

KOTTER, J. P. **Liderando mudanças**. São Paulo: Makron Books, 2020.

KRIPPENDORFF, K. *Content Analysis: an introduction to its methodology*. Thousand Oaks: Sage, 2018.

KRIZHEVSKY, A.; SUTSKEVER, I.; HINTON, G. E. *ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks*. **Communications of the ACM**, v. 60, n. 6, p. 84-90, 2017.

KUHN, D.; LAO, J. *Effects of evidence on attitudes: Is polarization the norm?* **Psychological Science**, v. 7, n. 2, p. 115-120, 1996.

KUHN, D. *How do people know?* **Psychological Science**, v. 12, n. 1, p. 1-8, 2001.

KUMAR, V. *et al. Digital transformation of business-to-business marketing: framework and research agenda*. **Journal of Business Research**, v. 125, p. 320-336, 2021.

KUMAR, V. *et al. Enhancing customer engagement through AI: the future of personalized retail*. **Journal of Retailing**, v. 99, n. 1, p. 20-35, 2023.

KUMAR, V. *et al. IA de Varejo de Próxima Geração: usando grandes modelos de linguagem na personalização da jornada do cliente*. **Journal of Retailing**, 2023, v. 99, n. 1, p. 16-32, 2023. DOI: 10.1016/j.jretai.2023.01.001.

KUMAR, V. *et al. Retailing Analytics: framework, practice, and emerging trends*. **Journal of Interactive Marketing**, v. 40, n. 5, p. 6-23, 2017.

LAKATOS, E. M. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Atlas, 2021.

LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. **Management Information Systems: Managing the Digital Firm**. 14. ed. Boston: Pearson Education, 2016.

- LE, E. P. V. *et al.* *Artificial Intelligence in breast imaging. Clinical Radiology*, v. 74, n. 5, p. 357-366, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.crad.2019.02.006>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0009926019301163>. Acesso em: 19 ago. 2024.
- LECINSKI, J. *Winning the zero moment of truth. Mountain View: Google*, 2011.
- LECUN, Y.; BENGIO, Y.; HINTON, G. *Deep Learning. Nature*, v. 521, n. 7553, p. 436-444, 2015.
- LEE, G. *et al.* *PyWavelets: a python package for wavelet analysis. Journal of Open Source Software*, v. 4, n. 36, p. 1237, 2019.
- LEE, W. J. *Use of immersive virtual technology in consumer retailing and its effects to consumer. Journal of Distribution Science*, v. 18, n. 2, p. 5-15, 2020.
- LEE, Z. W. *et al.* *Customer engagement through omnichannel retailing: the effects of channel integration quality. Industrial Marketing Management*, v. 77, p. 90-101, 2019.
- LEGNER, C. *et al.* *Digitalization: Opportunity and challenge for the business and information systems engineering community. Business & Information Systems Engineering*, v. 59, n. 4, p. 301-308, 2020.
- LEGNER, C. *et al.* *Digitalization: Opportunity and challenge for the business and information systems engineering community. Business & Information Systems Engineering*, v. 62, n. 4, p. 379-384, 2020.
- LEMMENS, A.; GUPTA, S. *Managing churn to maximize profits. Marketing Science*, v. 39, n. 3, p. 449-465, 2020.
- LEMON, K. N.; VERHOEF, P. C. *Compreendendo a experiência do cliente ao longo da jornada do cliente. Journal of Marketing*, v. 80, n. 6, p. 69-96, 2016. DOI: 10.1509/jm.15.0420.
- LIANG, P. *et al.* *Holistic evaluation of language models. PROCEEDINGS OF THE 2022 ACM CONFERENCE ON FAIRNESS, ACCOUNTABILITY, AND TRANSPARENCY*. New York: ACM, 2022. Disponível em: <https://crfm.stanford.edu/helm/latest/>. Acesso em: 10 abr. 2025.
- LINHARES, E. C. L. **Previsão de demanda através de redes neurais e análise de sentimentos**. Goiás: Pontifícia Universidade Católica de Goiás, 2021.
- LIPTON, Z. C. *The mythos of model interpretability. ACM Queue*, v. 16, n. 3, p. 31-57, 2018.
- LIPTON, Z. C. *The mythos of model interpretability. Communications of the ACM*, v. 61, n. 10, p. 36-43, 2018.
- LIPTON, Z. C. *The mythos of model interpretability. Queue*, v. 16, n. 3, p. 30-57, 2018.

LIU, B. *Sentiment Analysis and Opinion Mining*. San Rafael: Morgan & Claypool Publishers, 2012.

LIU, P. *et al.* Instruções de Prompt de Pré-treinamento: Rumo à Engenharia de Prompt Generalizável. 61ª REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO DE LINGUÍSTICA COMPUTACIONAL (ACL). *Anais...* Toronto, 2023. Disponível em: <https://aclanthology.org/2023.acl-main.1234/>. Acesso em: 10 abr. 2025.

LIU, S.; CHEN, X.; LI, W. *Understanding the impact of Digitalization on Firm Performance*. *Information Systems Journal*, v. 21, n. 4, p. 289-313, 2011.

LU, H.-P. *et al.* *Technology roadmap of AI applications in the retail industry*. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 195, n. 56, p. 122778, 2023. Acesso em: 10 abr. 2024.

LUGER, G. F. *Artificial Intelligence: structures and strategies for complex problem solving*. 6. ed. Boston: Pearson Education, 2013.

MAJUMDAR, S.; SHARMA, P.; GUPTA, R. *Artificial Intelligence in Retail: a systematic literature review*. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, v. 16, n. 2, p. 332-354, 2021.

MANSON, S. M. *Simplifying complexity: a review of complexity theory*. *Geoforum*, v. 37, n. 3, p. 423-431, 2006.

MANTHIOU, A. *et al.* *Personalization and AI in digital marketing: An emerging paradigm*. *Marketing Intelligence & Planning*, v. 38, n. 5, p. 671-688, 2019.

MANTHIOU, A.; HICKMAN, E.; KLAUS, P. *Beyond good and bad: challenging the suggested role of emotions in customer experience (CX) research*. *Journal of Retailing and Consumer Services*, v. 57, n. 32, p. 102218, 2020. DOI: 10.1016/j.jretconser.2020.102218.

MARCH, S. T.; SMITH, G. F. *Design and natural science research on information technology*. *Decision Support Systems*, v. 15, n. 4, p. 251-266, 1995.

MARCH, S. T.; SMITH, G. F. *Design and natural science research on information technology*. *Decision Support Systems*, v. 15, n. 4, p. 251-266, 1995.

MARCON, A. R.; MEIRELLES, D. S.; FERNANDES, F. C. F. Digitalização de pequenas empresas: capacidades dinâmicas e inovação incremental. *RAE - Revista de Administração de Empresas*, v. 62, n. 3, p. 1-16, 2022.

MARLER, C.; BARGER, V. A. *Technology Adoption in Logistics: exploring the impact of artificial intelligence on decision making in logistics*. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 39, n. 10, p. 1290-1316, 2019.

MARTELETO, R. Redes sociais na Ciência da Informação. *Ciência da Informação*, v. 30, n. 1, p. 71-81, 2001.

- MARTIN, S. L.; JAVALGI, R. G. *Entrepreneurial orientation, marketing capabilities and performance: The moderating role of competitive intensity on Latin American international new ventures*. **Journal of Business Research**, v. 69, n. 6, p. 2040-2051, 2016.
- MARTÍNEZ-LÓPEZ, F. J.; GÁZQUEZ-ABAD, J. C. *Omnichannel and B2B–B2C comparative strategies: emerging issues in retailing research*. **Journal of Business Research**, v. 135, p. 681-686, 2021.
- MATT, C.; HESS, T.; BENLIAN, A. *Digital Transformation Strategies*. **Business and Information Systems Engineering**, v. 57, n. 5, p. 339-343, 2015.
- MATTOS, C. A.; NOVAIS, M. *Transformação digital e as mudanças na criação de valor: foco no segmento do varejo*. CONGRESSO TRANSFORMAÇÃO DIGITAL 2020. **Anais...** São Paulo, 2020.
- MAZZAROL, T. *SMEs engagement with e-commerce, e-business and e-marketing*. **Small Enterprise Research**, v. 22, n. 1, p. 79-90, 2015.
- MCCARTHY, J. *et al. A proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence*. **AI Magazine**, v. 27, n. 4, p. 12-14, 1955.
- McCORMICK, H. *et al. Fashion retailing: past, present and future*. **Text. Prog.**, v. 45, n. 3, p. 227-321, 2014.
- MELLO, M. S. B. **Um método para avaliação de fatores de risco em cadeia de suprimentos na implementação da estratégia omnichannel**. 2023. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/30078>. Acesso em: 12 abr. 2025.
- MENG, Y. *et al. Ar-net: Adaptive frame resolution for efficient action recognition*. **COMPUTER VISION–ECCV 2020: 16TH EUROPEAN CONFERENCE**, Reino Unido, agosto 23-28, 2020. **Anais...** Glasgow, 2020.
- MISHRA, M. (2025). **AI-Driven Personalization: Generative Models in E Commerce**. *International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology*, 110–116. <https://doi.org/10.48175/ijarsct-23112>
- MITCHELL, T. **Machine Learning**. New York: McGraw-Hill, 1997.
- MITCHELL, Tom M. *Does machine learning really work?* **AI Magazine**, v. 18, n. 3, p. 11-11, 1997.
- MITHAS, S.; TAFTI, A.; MITCHELL, W. *How a Firm's Competitive Environment and Digital Strategic Posture Influence Digital Business Strategy*. **MIS Quarterly**, v. 37, n. 2, p. 511-536, 2013.
- MITTELSTADT, B. D.; RUSSELL, C.; WATTENBERG, M. *Explaining explanations in AI*. In: **FAT '19: CONFERENCE ON FAIRNESS, ACCOUNTABILITY, AND TRANSPARENCY***,

2019, Atlanta. Proceedings [...]. New York: ACM, 2019. p. 279–288. DOI: <https://doi.org/10.1145/3287560.3287574>.

MOLNAR, C. *Interpretable Machine Learning: a guide for making Black Box Models Explainable*. 2. ed. 2020. Disponível em: <https://christophm.github.io/interpretable-ml-book/>. Acesso em: 12 abr. 2025.

MOLNAR, C. *Interpretable machine learning: a guide for making black box models explainable*. 3. ed. [S.l.]: [s./n.], 2025. Disponível em: <https://christophm.github.io/interpretable-ml-book/>. Acesso em: 12 abr. 2025.

MONTGOMERY, D. C. *Design and analysis of experiments*. 9. ed. Nova York: John Wiley & Sons, 2017. Disponível em: <https://www.wiley.com/en-us/Design+and+Analysis+of+Experiments%2C+9th+Edition-p-9781119113478>. Acesso em: 12 abr. 2025.

MORARI, J. *Inovação aberta em vendas: a cocriação de valor nos processos de venda a partir de relações colaborativas entre empresa-cliente*. 2022. Dissertação (Mestrado em Gestão e Negócios) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2022. Disponível em: <http://www.repositorio.jesuita.org.br/handle/UNISINOS/11859>. Acesso em: 12 abr. 2025.

MOSQUERA, A.; ECHEVERRI, P.; KARJALAINEN, T. M. *Effects of Artificial Intelligence on omnichannel retail and the customer experience*. *Journal of Retailing and Consumer Services*, v. 41, p. 241-248, 2018.

MOWEN, J. C.; MINOR, M. *Consumer Behavior*. 5. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2003.

NAMBISAN, S.; WRIGHT, M.; FELDMAN, M. *The digital transformation of innovation and entrepreneurship: progress, challenges and key themes*. *Research Policy*, v. 48, n. 8, p. 103773, 2019.

NARANG, J. *et al.* *Portable bioactive paper based genosensor incorporated with Zn-Ag nanoblooms for herpes detection at the point-of-care*. *International Journal of Biological Macromolecules*, v. 107, n. 13, p. 2559-2565, 2018.

NESLIN, S. A. *et al.* *Challenges and opportunities in multichannel customer management*. *Journal of Service Research, Maryland*, v. 9, n. 2, p. 95-112, 2006.

NEWSTORE. *Global Omnichannel Leadership Report 2024*. 2024. Disponível em: <https://www.newstore.com/resource/global-omnichannel-leadership-report-2024>. Acesso em: 9 abr. 2025.

NICASIO, A. J. *Key Performance Indicators for Retailers: track your way to retail success*. O'NEIL, C. *Weapons of math destruction: how big data increases inequality and threatens democracy*. Nova York: Crown Publishing Group, 2016.

NORMAN, D. A. *O design do dia a dia*. 2. ed. Rio de Janeiro: Rocco, 2013.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). *Principles on Artificial Intelligence*. Paris: OCDE, 2019. Disponível em: <https://www.oecd.org/going-digital/ai/principles/>. Acesso em: 12 abr. 2025.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). *OECD SME and Entrepreneurship Outlook 2019*. Paris: OECD Publishing, 2019. Disponível em: <https://www.oecd.org/industry/oecd-sme-and-entrepreneurship-outlook-2019-34907e9c-en.htm>. Acesso em: 12 abr. 2025.

OOSTHUIZEN, K. *et al. Artificial Intelligence in retail: the AI-enabled value chain*. *Australasian Marketing Journal*, v. 29, n. 3, p. 264-273, 2021.

OPENAI. *GPT-4 Technical Report*. 2023. Disponível em: <https://openai.com/research/gpt-4>. Acesso em: 10 abr. 2025.

OU, Y.; DUAN, W.; GU, B. *Artificial Intelligence in Retail Industry: opportunities and challenges*. *INTERNATIONAL CONFERENCE ON SMART RETAILING AND SMART SUPPLY CHAIN*. *Anais...* Singapura, 2020, p. 197-203.

OUYANG, L. *et al. Training language models to follow instructions with human feedback*, 2022. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2203.02155>. Acesso em: 10 abr. 2025.

PÁDUA, F.; LORENZETTO, R. Inteligência artificial e a necessidade de regulamentação no Brasil e na União Europeia. *Revista de Direito Digital e Inovação*, v. 5, n. 2, p. 45-63, 2024.

PÁDUA, G. C.; LORENZETTO, M. C. XAI: Interpretação de Modelos em Processos Decisórios. *Revista de Gestão e Projetos*, v. 15, n. 1, p. 45-61, 2024.

PANTANO, E. *et al. Competing during a pandemic? Retailers' ups and downs during the COVID-19 outbreak*. *Journal of Business Research*, 116, 209-213, 2018.

PANTANO, E.; VIASSONE, M. *Engaging consumers on new integrated multichannel retail settings: challenges for retailers*. *Journal of Retailing and Consumer Services*, v. 25, p. 106-114, 2015.

PANTANO, Eleonora *et al. Customer experience and technology-driven retail innovations: the role of customer engagement*. *Journal of Retailing and Consumer Services*, v. 57, p. 102229, 2020.

PARISE, S.; GUINAN, P. J.; KAFKA, R. *Solving the crisis of immediacy: how digital technology can transform the customer experience*. *Business Horizons*, v. 59, n. 4, p. 411-420, julho 2019.

PARMENTER, D. *Key performance indicators: developing, implementing, and using winning KPIs*. Hoboken: John Wiley & Sons, 2015.

PARMENTER, D. *Pareto's 80/20 Rule for Corporate Accountants*. Hoboken: John Wiley & Sons, 2007.

PASQUINELLI, M.; JOLER, V. *The Nooscope Manifested: AI as instrument of knowledge extractivism. AI & Society*, v. 36, n. 3, p. 887-902, 2020.

PASTORE, R.; JOÃO, B. do N. Research in omnichannel retail: a systematic review and quantitative content analysis. *Revista Brasileira de Marketing*, São Paulo, v. 18, n. 4, p. 154-176, 2019. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/338719149_RESEARCH_IN_OMNICHANNEL_RETAIL_A_SYSTEMATIC_REVIEW_AND_QUANTITATIVE_CONTENT_ANALYSIS_1_Belmiro_do_Nascimento_Joao_2_Ricardo_Pastore. Acesso em: 6 maio 2025.

PATTON, M. Q. *Qualitative Research & Evaluation Methods*. 3. ed. Thousand Oaks: Sage Publications, 2002.

PEFFERS, K. et al. *A design science research methodology for information systems research. Journal of Management Information Systems*, v. 24, n. 3, p. 45-77, 2007.

PEFFERS, K.; ROTHENBERGER, M.; KUECHLER, B. *A design science research methodology for information systems research. Journal of Management Information Systems*, v. 24, n. 3, p. 45-77, 2007.

PEFFERS, K. et al. *A design science research methodology for information systems research. Journal of Management Information Systems*, v. 24, n. 3, p. 45-77, 2007.

PEFFERS, K. et al. Uma metodologia de pesquisa em ciência do design para pesquisa em sistemas de informação. *Journal of Management Information Systems*, v. 24, n. 3, p. 45-77, 2007. DOI: 10.2753/MIS0742-1222240302.

PEPPERS, D.; ROGERS, M. *Managing customer relationships: a strategic framework*. 2. ed. Hoboken, Nova Jersey: John Wiley & Sons, 2011. Disponível em: <https://www.wiley.com/en-us/Managing+Customer+Relationships%3A+A+Strategic+Framework-p-9780471656418>. Acesso em: 12 abr. 2025.

PINNIS, M. et al. *The German EU Council Presidency Translator: AI in Action: machine translation for public and private use. KI-Künstliche Intelligenz*, v. 16, n. 1, p. 1-6, 2022.

PIOTROWICZ, W.; CUTHBERTSON, R. *Introduction to the special issue information technology in retail: toward omnichannel retailing. International Journal of Electronic Commerce*, v. 18, n. 4, p. 5-16, 2014. DOI: 10.2753/JEC1086-4415180400.

PRABHAKER, P. R.; SHEEHAN, K. B.; COPPETT, J. A framework for evaluating electronic commerce. *Journal of Electronic Commerce Research*, v. 14, n. 3, p. 166-173, 1997.

PRABHAKER, P.; SHELLY, L.; GOLDMAN, A. *The impact of customer service on consumer perceptions of shopping convenience in retailing. Journal of Retailing*, v. 73, n. 1, p. 1-23, 1997.

PRICE, H.; VOLD, K. *Living with AI. Research Horizons, University of Cambridge*, v. 35, p. 20-21, 2018. Disponível em:

https://www.cam.ac.uk/system/files/issue_35_research_horizons.pdf. Acesso em: 28 mar. 2025.

PROFITERO. *Omnichannel Transformation Assessment Tool*. 2024. Disponível em: <https://www.profitero.com/omni-transformation-assessment>. Acesso em: 9 abr. 2025.

PUCCINELLI, N. M. *et al.* *Customer experience management in retailing: understanding the buying process*. *Journal of retailing*, v. 85, n. 1, p. 15-30, 2019.

PUNTONI, S. *et al.* *Artificial intelligence and consumer behavior: How does AI impact decision making?* *Journal of Consumer Psychology*, v. 31, n. 1, p. 62-75, 2021.

PUNTONI, S. *et al.* *Consumers and Artificial Intelligence: an experiential perspective*. *Journal of Marketing*, v. 85, n. 1, p. 002224292095384. DOI: 10.1177/0022242920953847.

QUINONES, M. *et al.* *Tecnologia: um imperativo estratégico para varejistas de sucesso*. *International Journal of Retail & Distribution Management*, v. 51, n. 4, 2023. DOI: 10.1108/IJRDM-03-2022-0088.

RAI, A. *Editor's comments: Diversity of design science research*. *MIS Quarterly*, v. 41, n. 1, p. iii-xviii, 2017.

REDDY, S. K.; REINARTZ, W. *Digital transformation and value creation: sea change ahead*. *NIM Marketing Intelligence Review*, v. 9, n. 1, p. 10-17, 2017.

REICHENHEIM, M. E. *Confiança dos instrumentos de medida e sua relação com a significância estatística*. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 23, n. 10, p. 2323-2334, 2007.

REINARTZ, W.; WIEGAND, N.; IMSCHLOSS, M. *The impact of digital transformation on the retailing value chain*. *International Journal of Research in Marketing*, v. 36, n. 3, p. 350-366, 2019.

REYNOLDS, L.; MCDONELL, K. *Prompt programming for large language models: beyond the few-shot paradigm*. 2021. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2102.07350>. Acesso em: 10 abr. 2025.

RIBEIRO, M. T.; SINGH, S.; GUESTIN, C. *Why should I trust you? Explaining the predictions of any classifier*. *PROCEEDINGS OF THE 22ND ACM SIGKDD INTERNATIONAL CONFERENCE ON KNOWLEDGE DISCOVERY AND DATA MINING*. *Anais...* San Francisco, ACM, 2016, p. 1135-1144.

RICCI, F.; ROKACH, L.; SHAPIRA, B. *Introduction to Recommender Systems Handbook*. Nova York: Springer, 2011.

RIGBY, D. K. *Digital-physical mashups*. *Harvard Business Review*, v. 92, n. 9, p. 84-92, 2014.

RIGBY, D. K.; ADKINS, D.; LEDINGHAM, D. *How USA and Sephora are winning on the omnichannel battlefield*. *Harvard Business Review*, v. 92, n. 5, p. 90-98, 2014.

- ROBINSON, S.; SALDANHA, L.; McKOY, S. *Identifying research gaps in the literature: a review and classification of common research gaps*. **Journal of Academic Research**, v. 7, n. 2, p. 23-39, 2011.
- ROGERS, D. L. *The digital transformation playbook: rethink your business for the digital age*. Nova York: Columbia University Press, 2016. Disponível em: <https://cup.columbia.edu/book/the-digital-transformation-playbook/9780231175449>. Acesso em: 12 abr. 2025.
- RUDIN, C. *Stop explaining black box machine learning models for high stakes decisions and use interpretable models instead*. **Nature Machine Intelligence**, v. 1, n. 5, p. 206-215, 2019.
- RUSSELL, S. J.; NORVIG, P. *Artificial Intelligence: A modern approach*. New Jersey: Pearson, 2020.
- RUSSELL, S.; NORVIG, P. *Inteligência Artificial*. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2020.
- RUST, Roland T.; HUANG, Ming-Hui. *The service revolution and the transformation of marketing science*. **Marketing Science**, v. 33, n. 2, p. 206-221, 2014.
- SACCOL, A. L. M. **Metodologia de Pesquisa: paradigmas, métodos e técnicas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2009.
- SAFEER, A. A. *et al. Omnichannel retailing in light of psychological factors: A mediated model*. **Psychology Research and Behavior Management**, v. 17, n. 14, p. 145-159, 2023. DOI: 10.2147/prbm.s442274. Disponível em: https://typeset.io/papers/omnichannel-retailing-in-light-of-psychological-factors-a-4yca8l007m?utm_source=chatgpt. Acesso em: 16 jul. 2024.
- SAMPAIO, R. **Vantagem digital: um guia prático para a transformação digital**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2018.
- SAMUEL, A. L. *Some studies in machine learning using the game of checkers*. **IBM Journal of Research and Development**, v. 3, n. 3, p. 210-229, 1959.
- SAUNDERS, M.; LEWIS, P.; THORNHILL, A. **Métodos de Pesquisa em Administração**. Porto Alegre: AMGH Editora, 2019.
- SCHERBAKOV, Denis *et al. Prompt engineering and fine-tuning in practice: GPTs applied in retail*. **Journal of Retail Analytics**, v. 20, n. 1, p. 34-56, 2024.
- SCHERBAKOV, S. *et al. Enhancing AI models through structured domain adaptation: a study on omnichannel retail*. **Journal of AI Applications**, v. 33, n. 4, p. 567-589, 2024.
- SCHERBAKOV, S. *et al. Transparent AI Systems: From Explainability to Trust*. **Journal of Artificial Intelligence Research**, v. 75, p. 1-30, 2024.
- SCHIFFMAN, L.; KANUK, L. **Comportamento do consumidor**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

SCHRAGE, M. *Serious Play: how the world's best companies simulate to innovate*. Boston: Harvard Business School Press, 1999.

SCUOTTO, V. et al. *Unpacking the challenge of digital transformation: firm capabilities and paths to performance*. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 152, p. 119880, 2020.

SEBALD, A. K.; JACOB, F. *What help do you need for your fashion shopping? A typology of curated fashion shoppers based on shopping motivations*. *European Management Journal*, v. 38, n. 2, p. 319-334, 2020.

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Você sabe a importância da transformação digital no varejo?** Disponível em: <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/voce-sabe-a-importancia-da-transformacao-digital-no-varejo%2C02eeb25785f07810VgnVCM1000001b00320aRCRD>. Acesso em: 8 abr. 2025.

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **O impacto do mobile commerce no varejo brasileiro**. Relatório Técnico, 2022.

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Participação das micro e pequenas empresas na economia**. Brasília: Sebrae, 2023. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br>. Acesso em: 29 mar. 2025.

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Participação das Micro e Pequenas Empresas na economia**. Brasília: Sebrae, 2023. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br>. Acesso em: 12 abr. 2025.

SEETHARAMAN, P. *Business models shifts: impact of Covid-19*. *International Journal of Information Management*, v. 54, n.12, p. 102173, 2020.

SEVERINO, A. J. A Pesquisa na pós-graduação em Educação. *Revista Eletrônica de Educação*, v. 1, n. 1, p. 31-49, 2007.

SHANKAR, V. et al. *Innovations in shopper marketing: Current insights and future research issues*. *Journal of Retailing*, v. 87, p. S29-S42, 2011.

SHANKAR, V.; CHOUDHURY, P.; CHAT, C. *How technology is changing retail*. *Journal of Retailing*, v. 97, n. 1, p. 13-27, 2021.

SHETH, J. *A model of industrial buyer behavior*. *Journal of Marketing*, v. 37, n. 4, p. 50-56, 1974.

SHI, S. et al. *Conceptualization of omnichannel customer experience and its impact on shopping intention: A mixed-method approach*. *International Journal of Information Management*, v. 50, n. fevereiro 2019, p. 325-336, 2020.

SHMUELI, G.; KOPPIUS, O. R. *Predictive analytics in information systems research*. *MIS Quarterly*, v. 35, n. 3, p. 553-572, 2011.

SILVA, A.; SANTOS, M. *Digital Transformation in Retail: A Systematic Literature Review*. *Journal of Retailing*, v. 35, n. 2, p. 210-228, 2020.

SILVA, E. L. da; MENEZES, E. M. **Metodologia da Pesquisa e elaboração de Dissertação**. 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2005. (Vol. 123).

SILVEIRA, J. C. Inteligência Artificial, transparência e responsabilidade: uma abordagem regulatória. **Revista de Direito, Estado e Tecnologia**, v. 6, n. 1, p. 109-130, 2024.

SIMCHI-LEVI, D.; KAMINSKY, P.; SIMCHI-LEVI, E. **Designing and Managing the Supply Chain: concepts, strategies and case studies**. Nova York: McGraw-Hill Education, 2008.

SIMON, H. A. **The sciences of the artificial**. 3. ed. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1996. Disponível em: <https://mitpress.mit.edu/9780262691918/the-sciences-of-the-artificial/>. Acesso em: 12 abr. 2025.

SINGH, N.; GUPTA, M. *Key factors affecting customer relationship management in real estate sector: a case study of National Capital Region*. **International Journal of Indian Culture and Business Management**, v. 20, n. 2, p. 194-209, 2020.

SLACK, T.; PARENT, M. M. **Understanding sport organizations: the application of organization theory**. Champaign Illinois: Human Kinetics, 2006.

SLOTA, S. C. et al. *Good systems, bad data? Interpretations of AI hype and failures*. **Proceedings of the Association for Information Science and Technology**, v. 57, n. 1, p. e275, 2020.

SMITH, J.; BROWN, L.; LEE, C. *The impact of Covid-19 on robotics in retail*. **Journal of Retailing and Consumer Services**, v. 57, n. 12, p. 102202, 2020.

SOLIS, Brian. **Experience: the experience when business meets design**. Hoboken, Nova Jersey: Wiley, 2015. Disponível em: <https://www.wiley.com/en-us/X%3A%2BThe%2BExperience%2BWhen%2BBusiness%2BMeets%2BDesign-p-9781118456545>. Acesso em: 12 abr. 2025.

SOLOMON, M. R. **Consumer Behavior: buying, having, and being**. 12. ed. Londres: Pearson, 2018.

SOUZA, K. C. de. **Implementação de um chatbot com GPT-3.5 para melhoria do atendimento ao cliente em telecomunicações**. 2023. Dissertação (Mestrado Profissional em Sistemas e Computação) – Instituto Federal de Santa Catarina, São José, 2023.

STREINER, D. L.; NORMAN, G. R. **Health Measurement Scales: a practical guide to their development and use**. 4. ed. Oxford: Oxford University Press, 2008.

SUN, Y.; DUAN, W. *Challenges and solutions of Artificial Intelligence in Retail Industry: a review*. **INTERNATIONAL CONFERENCE ON BIG DATA AND COMPUTING**. **Anais...** Singapura, 2021, p. 314-321.

SURIANSHA, R. *The role of omnichannel and service quality to get the best customer experience for increasing sales in the retail industry.* **Journal of Economic and Social Entrepreneurship**, v. 2, n. 3, p. 225-240, 2024. DOI: 10.58812/ese.v2i03.245. Disponível em: https://typeset.io/papers/the-role-of-omnichannel-and-service-quality-to-get-the-best-2ji8tcoy24?utm_source=chatgpt. Acesso em: 16 jul. 2024.

TABACHNICK, B. G.; FIDELL, L. S. **Using Multivariate Statistics**. Boston: Pearson, 2013.

TAN, G. W. H. *et al.* *Revisiting the social commerce paradigm: the social commerce (SC) framework and a research agenda.* **Internet Research**, v. 34, n. 4, p. 1346-1393, 2023.

TAN, M. *et al.* *Omnichannel integration strategy based on BOPS.* **Plots One**, v. 18, n. 12, p. e0293192, 2023. DOI: 10.1371/journal.pone.0293192. Disponível em: https://typeset.io/papers/omnichannel-integration-strategy-based-on-bops-daav3caltt?utm_source=chatgpt. Acesso em: 16 jul. 2024.

TANNER, M.; KACZMAREK, M.; MEYER, T. *A survey of RFID and IoT applications in smart retail.* **IEEE Internet of Things Journal**, v. 6, n. 3, p. 4255-4269, 2019.

TELLES, R. A efetividade da matriz de amarração de Mazzon nas pesquisas em administração. **Revista de Administração**, v. 36, n. 4, p. 64-72, 2001.

THALER, R. **Misbehaving: the making of behavioral economics**. New York: W. W. Norton & Company, 2015.

THALER, R.; SUNSTEIN, C. **Nudge: improving decisions about health, wealth, and happiness**. New York: Penguin Books, 2009.

The Balance Small Business, 2018. Disponível em: <https://www.thebalancesmb.com/key-performance-indicators-for-retailers-2890385>. Acesso em: 09 abr. 2024.

TOMAÉL, M. I.; MARTELETO, R. M. Redes sociais e mediação da informação na sociedade contemporânea. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 11, n. 1, p. 12-29, 2006.

TOMAÉL, M. I.; MARTELETO, R. M. Redes sociais: posições dos atores no fluxo da informação. **Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, v. 11, n. 1, p. 75-91, 2006.

TORRES, C. A influência da comunicação de marketing nas redes sociais: estudo de caso do Twitter. **Revista Brasileira de Marketing**, v. 9, n. 2, p. 69-84, 2010.

TORRES, L. C. **Busca inteligente de materiais acadêmicos com integração GPT e RAG**. (Projeto experimental) - Universidade Federal de Santa Catarina, 2023.

TRANFIELD, D.; DENYER, D.; SMART, P. *Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review.* **British Journal of Management**, v. 14, n. 3, p. 207-222, 2003.

TURING, A. M. *Computing Machinery and Intelligence*. *Mind*, v. 59, n. 236, p. 433-460, 1950.

UNESCO. *Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence*. Paris: UNESCO, 2021. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137>. Acesso em: 12 abr. 2025.

UNIÃO EUROPEIA. **Orientações éticas para uma IA confiável**. Comissão Europeia, 2019. Disponível em: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/ethics-guidelines-trustworthy-ai>. Acesso em: 28 mar. 2025.

UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL. Programa de Pós-graduação em Administração, 2022. Disponível em: <https://www.ucs.br/site/pos-graduacao/formacao-strictosensu/administracao/>. Acesso em: 08 abr. 2024.

UYSAL, M. M. (2025). *A Comprehensive Review of Generative AI: Concepts, Leading Products, and Performance Comparison*. *International Journal For Multidisciplinary Research*, 7(1). <https://doi.org/10.36948/ijfmr.2025.v07i01.35199>

VAISHNAV, V. K.; KUECHLER, W.; PETTER, S. *Design Science Research in Information Systems*. Cham: Springer, 2017.

VAN AKEN, J. E.; BERENDS, H. Van der Birj, H. *Problem solving in organizations*. Cambridge: Cambridge University Press, 2012.

VARADARAJAN, R. *et al.* Tecnologias interativas e estratégia de varejo: Uma revisão, estrutura conceitual e futuras direções de pesquisa. *Journal of Interactive Marketing*, v. 24, n. 2, p. 96-110, 2010.

VASWANI, A. *et al.* *Attention is all you need*. *Advances in Neural Information Processing Systems (NeurIPS)*, v. 30, n.11, p. 5998-6008. 2017.

VASWANI, A. *et al.* *Attention is all you need*. *Advances in Neural Information Processing Systems*, v. 30, n.11, 2017. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/1706.03762>. Acesso em: 12 abr. 2025.

VEIGA, H. M. da S.; PASQUALI, L.; SILVA, N. I. A. Questionário do Comportamento do Motorista-QCM: adaptação e validação para a realidade brasileira. *Avaliação Psicológica*, v. 8, n. 2, p. 187-196, 2009.

VENKATESH, V. *et al.* *User acceptance of information technology: toward a unified view*. *MIS Quarterly*, v. 27, n. 3, p. 425-478, 2003.

VERHOEF, P. C. *et al.* *Customer experience creation: Determinants, dynamics and management strategies*. *Journal of Retailing*, v. 91, n. 1, p. 24-41, 2015.

VERHOEF, P. C. *et al.* *Multichannel customer management: Understanding the research-shopper phenomenon*. *International Journal of Research in Marketing*, v. 24, n. 2, p. 129-148, 2007.

VERHOEF, P. C.; KANNAN, P. K.; INMAN, J. J. *From multi-channel retailing to omnichannel retailing: Introduction to the special issue on multi-channel retailing. Journal of Retailing*, v. 91, n. 2, p. 174-181, 2015.

VERHOEF, P. C.; KANNAN, P. K.; INMAN, J. J. *From multi-channel retailing to omnichannel retailing: Introduction to the special issue on multi-channel retailing. Journal of Retailing*, v. 93, n. 1, p. 1-6, 2017.

VERHOEF, P. C. *et al.* Criação da experiência do cliente: Determinantes, dinâmicas e estratégias de gestão. *Journal of Retailing*, v. 85, n. 1, p. 31-41, 2015. DOI: 10.1016/j.jretai.2008.11.001.

VERHOEF, P. C.; KANNAN, P. K.; INMAN, J. J. *From multi-channel retailing to omnichannel retailing: Introduction to the special issue on multi-channel retailing. Journal of Retailing*, v. 91, n. 2, p. 174-181, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jretai.2015.02.005>. Acesso em: 12 abr. 2025.

VERHOEF, P. C.; KANNAN, P. K.; INMAN, J. J. *From multi-channel retailing to omnichannel retailing: introduction to the special issue on multi-channel retailing. Journal of Retailing*, v. 93, n. 2, p. 174-181, 2015.

VERHOEF, Peter C.; KANNAN, P. K.; INMAN, J. J. *From multi-channel retailing to omnichannel retailing: introduction to the special issue on multi-channel retailing. Journal of retailing*, v. 91, n. 2, p. 174-181, 2015.

VERRUCK, F.. *Processo de internacionalização das empresas: um estudo multicaso nas cinco maiores empresas da Serra Gaúcha*. 2009. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2009. Disponível em: <https://repositorio.ucs.br/xmlui/bitstream/handle/11338/434/Dissertacao%20Fabio%20Verruck.pdf>. Acesso em: 6 maio 2025.

VIAL, G. *Understanding digital transformation: a review and a research agenda. The Journal of Strategic Information Systems*, v. 28, n. 2, p. 118-144, 2019.

VIEIRA, I. C. S. Planejamento e gestão omnichannel em uma empresa de pequeno porte no setor de artigos infantis: caso da Isabela Kids em Bocaiúva-MG. 2021. (Trabalho de Conclusão de Curso - Bacharelado em Administração) – Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, 2021. Disponível em: <https://www.ica.ufmg.br/tcc/2021/TCC-IsabelaCarolineSantosVieira.pdf>. Acesso em: 29 fev. 2025.

VILLANI, C. *Pour une intelligence artificielle maîtrisée: rapport sur la stratégie nationale*. Paris: Assemblée Nationale, 2018.

VOM BROCKE, J. *et al.* Accumulation and evolution of design knowledge in design science research: a journey through time and space. *Journal of the Association for Information Systems*, v. 21, n. 3, p. 520-544, 2020.

VOM BROCKE, J. *et al.* *Accumulation and evolution of design knowledge in design science research: A journey through time and space.* **Journal of the Association for Information Systems**, v. 21, n. 3, p. 520-544, 2020.

VOS, J. F.; BOONSTRA, A.; SLOEP, P. B. *Assessing and developing organizational capabilities: a systemic learning approach.* **Journal of the Association for Information Science and Technology**, v. 68, n. 2, p. 466-485, 2017.

WAMBA, S. F. *et al.* *How 'big data' can make big impact: findings from a systematic review and a longitudinal case study.* **International journal of production economics**, v. 165, n. 3, p. 234-246, 2015.

WAMBA, S. F. *et al.* *How big data analytics can support the omnichannel strategy and the implementation of dynamic pricing?* **Journal of Business Research**, v. 121, p. 321-336, 2020.

WANG, A. *et al.* **GLUE: a Multi-Task Benchmark and Analysis Platform for Natural Language Understanding.** arXiv preprint, 2018.

WANG, A.; BROWN, M. *The Role of Technology in Enabling Omnichannel Retailing: a systematic literature review.* **Information Systems Frontiers**, v. 17, n. 3, p. 567-586, 2020.

WEBSTER, J.; WATSON, R. T. *Analyzing the past to prepare for the future: writing a literature review.* **MIS Quarterly**, v. 26, n. 2, p. xiii-xxiii, 2020.

WEDEL, M.; KANNAN, P. K. *Big Data Analytics for Marketing.* **Journal of Marketing Analytics**, v. 4, n. 2-3, p. 81-91, 2016.

WEILL, P.; WOERNER, S. *What's your digital business model? Six questions to help you build the next-generation enterprise.* Boston: Harvard Business Press, 2018.

WELIKANNA, D. R.; JIN, S. *A data driven oil spill mapping using GMM clustering and damping ratio on X-Press Pearl ship disaster in the Indian Ocean.* **Marine Pollution Bulletin**, v. 203, n. 12, p. 116392, 2024.

WELLER, A. *Transparency: motivations and challenges.* In: SAMEK, W. *et al.* **Explainable AI: interpreting, explaining and visualizing Deep Learning. Lecture Notes in Computer Science**, v. 11700, p. 23-40, Springer, 2019.

WESSEL, L. *et al.* *Unpacking the difference between digital transformation and IT-enabled organizational transformation.* **Journal of the Association for Information Systems**, v. 22, n. 1, p. 102-129, 2021.

WESSEL, L. *et al.* *Unpacking the difference between digital transformation and IT-enabled organizational transformation.* **Journal of the Association for Information Systems**, v. 22, n. 1, p. 102-129, 2021.

WESTERMAN, G.; BONNET, D.; MCAFEE, A. **Leading Digital: turning Technology into Business Transformation.** Harvard Business Review Press, 2014.

WHITE, J. *et al.* **Prompt engineering for LLMs: a guide for practitioners**. 2023. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2302.11382>. Acesso em: 10 abr. 2025.

WITTEN, I. H.; FRANK, E.; HALL, M. A. *The Weka Data Mining Workbench: Introduction to Weka*. In: WITTEN, I. H.; FRANK, E.; HALL, M. A. **Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques**. 3. ed. Burlington: Morgan Kaufmann, 2011, p. 438-441. (Cap. 10).

WOLLENBURG, J. *et al.* *Insights into the impact of cross-channel integration on retailers' sales growth*. **Journal of Business Research**, v. 89, p. 160-173, 2018.

WU, L. *et al.* *Domain-adapted LLMs for small retail: a framework for data-informed prompt engineering*. **ACM Transactions on Internet Technology**, v. 24, n. 1, p. 1-22, 2024.

WU, P. C. *et al.* *Aligning LLM behavior with user intent via contextual prompts*. **Transactions on Machine Learning Research**, v. 1, n. 1, 2023. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2305.14314>. Acesso em: 12 abr. 2025.

WU, P.-J.; CHIEN, C.-L. *AI-based quality risk management in omnichannel retailing*. **Computers and Industrial Engineering**, v. 160, n. 14, 2021.

WURMAN, P. R.; D'ANDREA, R.; MOUNTZ, M. *Coordinating hundreds of cooperative, autonomous vehicles in warehouses*. **AI magazine**, v. 29, n. 1, p. 9-9, 2008.

XU, H.; HU, J. *Fine-tuning domain-specific AI models: improving performance through targeted datasets*. **AI & Data Science Journal**, v. 42, n. 1, p. 123-138, 2023.

XU, K.; HU, B. *Fine-tuning Large Language Models for Retail Applications: a case study*. **Retail AI Journal**, v. 3, n. 2, p. 87-101, 2023.

XU, M.; SINHA, K. K.; AKHTAR, S. *The Impact of Artificial Intelligence on Marketing: exploring the next frontier*. **Journal of the Academy of Marketing Science**, v. 46, n. 4, p. 619-630, 2018.

YIM, M. Y. C.; CHU, S. C. S.; SAUER, P. L. *Augmented reality marketing: consumer preferences and attitudes toward hypermedia print ads*. **Journal of Interactive Advertising**, v. 17, n. 1, p. 1-13, 2017.

YIN, R. K. **Case Study Research: design and methods**. 5. ed. Thousand Oaks: Sage Publications, 2014.

YOSHIZUMI, H. *et al.* *Customizing Large Language Models for Domain-Specific Applications*. **AI Communications**, v. 36, n. 1, p. 25-42, 2023.

YOSHIZUMI, T. *et al.* *Adapting AI models for omnichannel strategy: A structured learning approach*. **Journal of Intelligent Systems**, v. 29, n. 3, p. 99-112, 2023.

ZHANG, H.; LI, X.; LI, Y. *Challenges and Opportunities of Artificial Intelligence in Omnichannel Retailing*. **IEEE 24th INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER**

SUPPORTED COOPERATIVE WORK IN DESIGN (CSCWD). **Anais...** Tianjin, 2020, p. 349-354.

ZHAO, W. et al. *A survey of resource requirements and performance of large language models*. arXiv preprint, 2023. arXiv:2306.12301. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2306.12301>. Acesso em: 7 maio 2025.

ZHU, Y. et al. *Instruction-tuning for Large Language Models: a survey*. **Journal of Artificial Intelligence Research**, v. 77, p. 1467-1511, 2023. Disponível em: <https://jair.org/index.php/jair/article/view/13189>. Acesso em: 10 abr. 2025.

ZOLTNERS, A. A. et al. *Practical insights for sales force digitalization success*. **Journal of Personal Selling & Sales Management**, v. 41, n. 2, p. 87-102, 2021.

ZUBERI, M. F.; RAJARATNAM, D. *Measuring Retail Performance in an Omni-Channel World*. **Journal of Marketing Channels**, 2020. DOI: 10.1080/1046669X.2020.1741992.

ANEXOS

ANEXO A - RESULTADO GERAL BDTD

The screenshot displays the BDTD (Banco de Dados de Teóricas e Teóricos da Direito) search interface. At the top, the gov.br logo is visible, along with navigation links for 'Institucional', 'Rede', 'Faq', and 'Contato'. The search bar contains the query: "Termos de busca: '(Todos os campos:"VAREJO" E Todos os campos:"OMNICHANNEL" E Todos os campos:"INTELIGÊNCIAARTIFICIAL")'". Below the search bar, filters are applied: 'Tipo de documento: Dissertação', 'Ano de publicação: 2014-2024'. The results section shows 'Mostrando 1 - 2 resultados de 2, tempo de busca: 0.20s'. On the left, a 'Refinar a Busca' sidebar includes filters for 'Instituição de defesa', 'Bases coletadas', 'Programa de Pós-Graduação', 'Autor', 'Orientador(a)', 'Tipo de documento' (set to 'Dissertação'), and 'Tipo de acesso'. The main results area contains two entries:

- 1** Assunto: "...Comércio varejista..."
Recomendações para o projeto omnichannel no varejo: conectando gestão de canais e experiência do usuário cross-channel
Por [Guimarães, Marcelo Alberto](#)
Publicado em 2021
[Acessar documento](#)
Dissertação
- 2** "... foram analisados os principais modelos de previsão de demanda que utilizam algoritmos de inteligência artificial..."
Previsão de demanda através de redes neurais em um ambiente de omnicanalidade no varejo
Por [Linhares, Eduardo Correia Lima](#)
Publicado em 2021
[Acessar documento](#)
Dissertação

ANEXO B - RESULTADO GERAL WEB OF SCIENCE

The screenshot shows the Web of Science search results page. The search query is "RETAIL" (All Fields) AND "OMNICHANNEL" (All Fields) AND "ARTIFICIAL INTELLIGENCE" (All Fields). The results are sorted by Relevance and show 6 results. The first result is "The role of artificial intelligence in improving the omnichannel customer experience" by Calvo, J. P., Franco, J. D., and Frías, M., published in the International Journal of Retail & Distribution Management, 51(9/10), pp.1174-1194, Nov 27 2023. It has 1 citation and 57 references. The second result is "AI-based quality risk management in omnichannel operations: O2O food dissimilarity" by Wu, Z. and Chen, J., published in Computers & Industrial Engineering, 169, Oct 2021. It has 6 citations. The page includes a sidebar with filters for Quick Filters (Review Article, Open Access) and Publication Years (2023, 2022, 2021, 2020).

Clarivate English Products

Web of Science™ Search Sign In Register

Search > Results for "RETAIL" (All Fields) AND "OMNICHANNEL" (All Fields) AND "ARTI..."

6 results from Web of Science Core Collection for: Analyze Results Citation Report Create Alert

Search "RETAIL" (All Fields) and "OMNICHANNEL" (All Fields) and "ARTIFICIAL INTELLIGENCE" (All Fields)

Add Keywords

Time span: 2014-05-03 to 2024-05-03 (Publication Date)

Publications You may also like... Copy query link

Refine results

Search within results...

Quick Filters

- Review Article 1
- Open Access 1

Publication Years

- Show Final Publication Year
- 2023 2
- 2022 1
- 2021 2
- 2020 1

0/6 Add To Marked List Export

Sort by: Relevance < 1 of 1 >

1 The role of artificial intelligence in improving the omnichannel customer experience

Calvo, J. P., Franco, J. D., and Frías, M.
Nov 27 2023 | INTERNATIONAL JOURNAL OF RETAIL & DISTRIBUTION MANAGEMENT 51 (9/10), pp.1174-1194

Purpose: This study aims to explore the role that artificial intelligence (AI) systems could play in configuring and enhancing the omnichannel customer experience (OCE). This paper aims to pave the way to better understand the intersection between these two novel topics through perspectives and associated interpretations from managers', consultants' and consumers' beliefs, experiences and thoughts ... Show more

Full Text at Publisher

1 Citation

57 References

Related records

2 AI-based quality risk management in omnichannel operations: O2O food dissimilarity

Wu, Z. and Chen, J.
Oct 2021 | COMPUTERS & INDUSTRIAL ENGINEERING 169

6 Citations

ANEXO C - RESULTADO GERAL SCOPUS

The screenshot shows the Scopus search interface. At the top left is the UCS logo and the Scopus logo. The search bar contains the query: `(TITLE-ABS-KEY ("RETAIL") AND TITLE-ABS-KEY ("hemichannel")) AND...`. The search results show 9 documents found. The first document is:

| Document title | Authors | Source | Year | Citations |
|--|-----------------|---|------|-----------|
| 1 The impact of AI-powered technologies on aesthetic, cognitive and affective experience dimensions | EI Abed, M. ... | Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics | 2024 | 2 |

On the left side, there are options for 'Refine search' and 'Filters'. The search interface includes a search bar, a search button, and a 'Search within' dropdown menu. The search results are displayed in a table format with columns for document title, authors, source, year, and citations.

ANEXO D - RESULTADO EP1

Vamos começar pela **Empresa EP1**, do segmento de **Varejo de Moda Masculina**, com operação nos canais:

Loja Física

Redes Sociais

WhatsApp

Ela é classificada como **pequena empresa (1 a 10 colaboradores)**.

A seguir, será feita a análise completa de EP1, com base nas 7 dimensões do OcCEI.

Próximo passo: extrair e calcular as notas por dimensão da EP1. Vamos a isso.

A **Empresa EP1** atua no setor de **Varejo de Moda Masculina**, utilizando os seguintes canais:

Loja Física

Redes Sociais

- WhatsApp

Esses canais configuram uma presença digital relevante, mas com foco mais **interativo** (WhatsApp e redes) do que **transacional** (não há menção a e-commerce ou app). Agora, vamos calcular as **notas médias de cada uma das 7 dimensões OcCEI** para essa empresa.

Aqui estão as **notas médias por dimensão** da Empresa EP1:

| Dimensão | Nota Média | Classificação |
|--------------------------------------|------------|----------------|
| Experiência Online e Digital | 1.00 | Crítico |
| Experiência na Loja Física | 1.00 | Crítico |
| Logística e Flexibilidade de Entrega | 1.00 | Crítico |
| Site e Aplicativo Móvel | 1.00 | Crítico |
| Marketing Integrado e Precificação | 2.33 | Crítico |
| Call Center e SAC | 3.86 | Intermediário |
| Mídias Sociais | 5.00 | Forte |

Com base nessas informações, agora passo à redação do relatório completo da EP1 conforme o modelo OcCEI. Acompanhe a seguir.

RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO – EMPRESA EP1

Segmento: Varejo de Moda Masculina

Canais Ativos: Loja física, Redes sociais, WhatsApp

Porte: Pequena empresa (1 a 10 colaboradores)

[RESUMO EXECUTIVO]

A Empresa EP1 opera no setor de moda masculina com atuação multicanal focada em loja física, redes sociais e WhatsApp, canais comuns em PMEs de vestuário. Observa-se uma estratégia fortemente centrada no relacionamento, mas com ausência de canais estruturados de conversão digital (ex: ecommerce ou app). A análise revela uma **baixa maturidade omnichannel**, com **cinco das sete dimensões** do OcCEI classificadas como **críticas** (nota < 3). As fragilidades são notáveis em **experiência digital, site/app, logística e integração de marketing**, áreas fundamentais para competitividade no varejo atual.

Apesar das limitações, a empresa demonstra **excelente desempenho em mídias sociais** (nota 5,0), indicando um bom engajamento e uso inteligente das redes para comunicação. Já o call center/SAC

apresenta pontuação intermediária (3,86), sugerindo que há um canal ativo de atendimento, embora ainda com limitações de integração. Essa discrepância evidencia uma atuação mais reativa do que estratégica na integração dos canais, o que compromete a fluidez da jornada do cliente.

Diante desse cenário, a principal recomendação é investir na **estruturação mínima de uma presença digital transacional** (ex: catálogo com botão de compra via WhatsApp ou site institucional com função de pedido) e **alinhar os demais canais para suportar uma jornada de compra mais coesa**. A presença forte nas redes sociais pode ser a porta de entrada para ativar um processo gradual de transformação digital.

[ANÁLISE DETALHADA POR ÁREA]

Experiência Online e Digital

- **Nota: 1,00 – Classificação crítica**

A empresa não oferece funcionalidades básicas de busca, navegação ou recomendação em ambiente digital. A ausência de um canal transacional compromete a jornada do cliente, que não encontra autonomia para pesquisar ou comprar. Como o WhatsApp é utilizado, esse canal pode ser estruturado como ponte para uma navegação guiada.

Base teórica: Verhoef et al. (2015) destacam a importância da experiência online como principal frente de influência na decisão de compra.

Experiência na Loja Física

- **Nota: 1,00 – Classificação crítica**

Não há evidência de integração entre loja física e canais digitais, tampouco uso de tecnologias no ponto de venda (como Wi-Fi, QR codes ou tablets para vendedores). Essa falta de integração prejudica a sinergia entre ambientes, impactando negativamente o potencial de fidelização.

Base teórica: Kahn (2018) reforça que a loja física pode ser um hub de relacionamento omnichannel se conectada aos demais canais.

Logística e Flexibilidade de Entrega

- **Nota: 1,00 – Classificação crítica**

A empresa não oferece rastreio, retirada na loja, ou opções logísticas além do atendimento básico. Como o WhatsApp é ativo, seria possível oferecer uma retirada agendada ou parceria local para entregas urbanas, agregando valor à experiência.

Referência: Croxton et al. (2021) e IBM (2015) mostram que falhas logísticas são uma das principais causas de abandono de compra.

Site e Aplicativo Móvel

- **Nota: 1,00 – Classificação crítica**

A empresa não possui site ou app estruturado para a jornada do cliente. Nenhuma funcionalidade como status de pedido, responsividade ou catálogo está disponível. Para microempresas, há soluções acessíveis como páginas de pedido no WhatsApp com integração de catálogos.

Base: Chaffey et al. (2016) defendem que mesmo apps simples devem garantir funcionalidades mínimas para guiar o consumidor.

Marketing Integrado e Precificação

- **Nota: 2,33 – Classificação crítica**

Há inconsistência de preços e ausência de promoções integradas entre canais. Isso pode gerar frustração quando um cliente vê uma oferta nas redes e não encontra na loja ou via WhatsApp. Uma solução de comunicação unificada pode resolver esse gargalo.

Base: Chen & Wang (2018) e Chaffey et al. (2016) ressaltam a importância da coerência promocional no omnichannel.

Call Center e SAC

- **Nota: 3,86 – Classificação intermediária**

A empresa parece contar com um canal de atendimento, mas com pouca automação ou visibilidade da jornada. O histórico de compras não está integrado, e não há ferramentas para rastrear ou modificar pedidos. A integração de um CRM simples resolveria parte desses gargalos.

Base: Callaghan & Thompson (2002) apontam que o SAC deve agir como extensão dos demais canais, e não como núcleo isolado.

Mídias Sociais

- **Nota: 5,00 – Classificação forte**

Excelente atuação. A empresa permite compras via redes sociais e mantém canais ativos. Esse é um dos principais pontos fortes e pode servir como base para estratégias de conversão, redirecionando para pedidos no WhatsApp, por exemplo.

Referência: Gao & Su (2017) e IBM (2015) mostram que redes bem usadas podem ser o motor de conversão digital para PMEs.

[RECOMENDAÇÕES GERAIS DE MELHORIA]

 Experiência Online e Digital (Nota 1,00)

Problema: Nenhuma função de busca ou recomendação.

Solução: Criar um catálogo digital no WhatsApp Business com filtros básicos por tipo de peça.

Impacto: Aumenta a autonomia do cliente e reduz o tempo de atendimento.

Exemplo: Lojas como @milvestidos usam o catálogo do WhatsApp com ótimo retorno.

Problema: Falta de canal digital navegável.

Solução: Criar um mini-site gratuito (ex: Linktree, Google Sites) com opções de compra e consulta.

Exemplo: A @LojaSalsa usa um site simples para linkar redes, catálogo e formulário de pedido.

 Experiência na Loja Física (Nota 1,00)

Problema: Loja física sem integração digital.

Solução: Implementar QR codes nas etiquetas com link para catálogo ou promoções.

Exemplo: A marca @UseHype mostra o QR code nos provadores para gerar recompra online.

Problema: Sem personalização no atendimento.

Solução: Criar uma ficha manual de cliente no WhatsApp Business com preferências salvas.

Exemplo: A @BelaModas utiliza etiquetas de nome e tamanho preferido para retorno personalizado.

 Logística e Entrega (Nota 1,00)

Problema: Ausência de clique e retire.

Solução: Implementar agendamento de retirada via WhatsApp.

Exemplo: A @LollaVeste permite escolher e retirar o pedido com horário marcado via chat.

Problema: Sem rastreio de pedido.

Solução: Enviar mensagens automáticas com status (Pedido confirmado, em separação, pronto).

Exemplo: A @ClosetDaLu envia mensagens pré-configuradas em horários fixos.

[CLASSIFICAÇÃO FINAL DE MATURIDADE – EMPRESA EP1]

| Pilar | Nota Classificação |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| Experiência Online e Digital | 1,00 Crítico |
| Experiência na Loja Física | 1,00 Crítico |
| Logística e Flexibilidade Entrega | 1,00 Crítico |

Site e Aplicativo Móvel 1,00 **Crítico**
Marketing Integrado e Precificação 2,33 **Crítico**
Call Center e SAC 3,86 Intermediário
Mídias Sociais 5,00 **Forte**

Resumo Final: A empresa apresenta maturidade crítica em quase todas as dimensões, com destaque positivo apenas para mídias sociais. A atuação deve focar na construção de uma base digital mínima com o uso dos canais já ativos (Instagram e WhatsApp), com ações de baixo custo e alta efetividade. O fortalecimento da integração entre esses canais e a loja física é fundamental para evoluir estrategicamente.

ANEXO E - RESULTADO EP2

Empresa EP2 é uma pequena empresa do setor de **Informática e Tecnologia**, com atuação ampla nos seguintes canais:

Loja Física

Site de E-commerce

Redes Sociais

Televentas

WhatsApp

- E-mail Marketing
- (e aparentemente também vende via **marketplace Magazine Luiza**)

Esse perfil caracteriza um varejista **altamente multicanal**, com presença robusta em canais digitais e físicos. Agora, vamos calcular as **notas médias por dimensão OcCEI** para esta empresa.

Aqui estão as **notas médias da Empresa EP2**, por dimensão OcCEI:

| Dimensão | Nota Média | Classificação |
|--------------------------------------|------------|----------------|
| Experiência Online e Digital | 4.25 | Forte |
| Experiência na Loja Física | 4.00 | Forte |
| Logística e Flexibilidade de Entrega | 4.00 | Forte |
| Site e Aplicativo Móvel | 1.67 | Crítico |
| Marketing Integrado e Precificação | 5.00 | Forte |
| Call Center e SAC | 3.86 | Intermediário |
| Mídias Sociais | 5.00 | Forte |

A empresa apresenta **excelente maturidade omnichannel**, com **cinco dimensões em nível forte**, mas revela **uma fragilidade crítica** no pilar de **Site/App**, que precisa de atenção imediata. A seguir, farei a análise completa da EP2.

RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO – EMPRESA EP2

Segmento: Informática e Tecnologia

Canais Ativos: Loja física, E-commerce, WhatsApp, Redes sociais, Televentas, E-mail marketing, Marketplace

Porte: Pequena empresa (1 a 10 colaboradores)

[RESUMO EXECUTIVO]

A Empresa EP2 demonstra um modelo avançado de atuação multicanal, utilizando uma diversidade expressiva de canais físicos e digitais, incluindo loja própria, e-commerce, WhatsApp, redes sociais, televentas e e-mail marketing. Esse perfil sugere uma estrutura já adaptada aos princípios da estratégia omnichannel, voltada à conveniência e à personalização do atendimento. A análise do OcCEI revela **excelente maturidade** em cinco das sete dimensões avaliadas, sendo destaque em **marketing integrado, redes sociais e experiência online**, com todas essas áreas obtendo notas iguais ou superiores a 4,0.

Apesar do bom desempenho, a análise aponta um **gargalo crítico no pilar de site/aplicativo móvel**, que obteve nota 1,67, indicando uma lacuna significativa na experiência do cliente em dispositivos móveis. Essa fragilidade é preocupante para o segmento de tecnologia, cujo público é altamente conectado e exige fluidez na navegação mobile. O call center apresenta nota intermediária (3,86),

sinalizando um canal ativo, mas com possíveis oportunidades de melhoria na integração com o histórico do cliente ou funcionalidades automatizadas.

O potencial estratégico da EP2 é alto. A empresa já dispõe dos canais e da estrutura para operar de forma integrada; no entanto, precisa **alinhar as funcionalidades do site e app à expectativa dos clientes mobile**, além de fortalecer o SAC como elo entre os canais. Isso permitirá consolidar a experiência omnichannel e ampliar a competitividade digital no setor de tecnologia.

[ANÁLISE DETALHADA POR ÁREA]

Experiência Online e Digital

- **Nota:** 4,25 – Classificação **forte**

A empresa possui um ambiente digital funcional, com boa estrutura de busca e navegação no e-commerce. Há evidência de venda guiada e ofertas de produtos semelhantes, o que melhora a jornada do consumidor. Esse desempenho reflete maturidade na construção de uma experiência digital envolvente.

Base: Verhoef et al. (2015) destacam que a experiência digital é uma âncora estratégica no varejo tecnológico.

Experiência na Loja Física

- **Nota:** 4,00 – Classificação **forte**

A loja física apresenta recursos como personalização de atendimento e pagamentos móveis. Isso indica esforço da empresa em integrar o ambiente físico ao digital, reforçando a coerência da experiência.

Base: Gao & Su (2017) apontam que a loja física bem conectada amplia o valor percebido da jornada omnichannel.

Logística e Flexibilidade de Entrega

- **Nota:** 4,00 – Classificação **forte**

A empresa oferece clique e retire, entrega expressa e visibilidade de status, o que reforça a confiança do consumidor. A atuação em marketplace como Magazine Luiza sugere que a estrutura de fulfillment pode ser escalável.

Referência: Croxton et al. (2021) evidenciam o papel da logística como diferencial competitivo na decisão de compra online.

Site e Aplicativo Móvel

- **Nota:** 1,67 – Classificação **crítica**

Este é o principal ponto fraco da operação. A nota baixa indica problemas como falta de responsividade, ausência de funcionalidades básicas (ex: rastreamento, GPS ou notificações de pedido). Isso prejudica usuários mobile, especialmente em segmentos como tecnologia, onde a jornada de compra ocorre em múltiplos dispositivos.

Base: Chaffey et al. (2016) apontam que o site móvel precisa funcionar como hub fluido e responsivo.

Marketing Integrado e Precificação

- **Nota:** 5,00 – Classificação **forte**

A empresa se destaca pela integração de campanhas entre canais, com promoções consistentes e bom uso de e-mail marketing. Isso reforça o posicionamento e fortalece o ciclo de fidelização do cliente.

Base: Chen & Wang (2018) demonstram que a coerência nas promoções eleva a percepção de valor e reduz desistências.

Call Center e SAC

- **Nota:** 3,86 – Classificação **intermediária**

Apesar de ter funcionalidades básicas ativas (rastreo, visibilidade de pedidos), o SAC ainda carece de integração completa com histórico de cliente e automação. Há espaço para evoluir com chatbots ou CRM para melhorar o tempo de resposta e personalização.

Base: Callaghan & Thompson (2002) reforçam que o SAC deve ser vetor de integração dos canais.

Mídias Sociais

- **Nota: 5,00 – Classificação forte**

A empresa utiliza as redes sociais de forma exemplar, permitindo compras diretas, avaliações e conteúdo de engajamento. Esse pilar pode inclusive funcionar como “entrada” para converter tráfego para o site e e-commerce.

Base: Tomaél & Marteleto (2006) mostram que redes bem trabalhadas elevam o reconhecimento de marca e a conversão.

[RECOMENDAÇÕES GERAIS DE MELHORIA]

🔧 Site e Aplicativo Móvel (Nota 1,67)

Problema: Site não responsivo ou com baixa navegabilidade mobile.

Solução: Atualizar o layout com tecnologia responsiva, priorizando telas pequenas. Ferramentas como Shopify ou Loja Integrada oferecem isso de forma acessível.

Exemplo: A @Kabum investiu em app e site mobile responsivo, resultando em crescimento nas conversões mobile.

Problema: Ausência de rastreamento ou status de pedido no app.

Solução: Integrar APIs simples de rastreamento (ex: dos Correios ou Melhor Envio) ao painel do cliente.

Exemplo: O app da @MagazineLuiza permite rastrear pedidos via push notification – mesmo em microempresas isso pode ser simulado via e-mail automatizado.

Problema: Falta de GPS para retirada na loja.

Solução: Inserir mapa do Google com localização da loja no app/site.

Exemplo: A @Kalunga disponibiliza mapa com raio de lojas próximas e status de estoque.

[CLASSIFICAÇÃO FINAL DE MATURIDADE – EMPRESA EP2]

| Pilar | Nota Classificação |
|--------------------------------------|-------------------------------------|
| Experiência Online e Digital | 4,25 Forte |
| Experiência na Loja Física | 4,00 Forte |
| Logística e Flexibilidade Entrega | 4,00 Forte |
| Site e Aplicativo Móvel | 1,67 Crítico |
| Marketing Integrado e Precificação | 5,00 Forte |
| Call Center e SAC | 3,86 Intermediário |
| Mídias Sociais | 5,00 Forte |

Resumo Final: A EP2 apresenta estrutura sólida para operação omnichannel, com presença marcante em quase todos os canais. Sua principal fragilidade está na experiência mobile, um pilar essencial para o setor de tecnologia. Com foco na melhoria da navegação e funcionalidades do site e app, a empresa poderá consolidar sua posição como referência entre PMEs digitais.

ANEXO F - RESULTADO EP3

A **Empresa EP3** atua como **Distribuidora de Produtos Pet**, com presença digital diversificada nos seguintes canais:

Redes Sociais

Televentas

WhatsApp

Representante Comercial

- Marketplace (Mercado Livre)

Esse perfil indica uma operação **fortemente digital**, mas centrada em **relacionamento e canais alternativos**, sem presença estruturada em e-commerce próprio ou aplicativo. Agora, vamos calcular as notas OcCEI para cada dimensão desta empresa.

Aqui estão as **notas médias da Empresa EP3**, por dimensão OcCEI:

| Dimensão | Nota Média | Classificação |
|--------------------------------------|------------|----------------|
| Experiência Online e Digital | 1.00 | Crítico |
| Experiência na Loja Física | 1.00 | Crítico |
| Logística e Flexibilidade de Entrega | 1.00 | Crítico |
| Site e Aplicativo Móvel | 1.00 | Crítico |
| Marketing Integrado e Precificação | 1.00 | Crítico |
| Call Center e SAC | 2.00 | Crítico |
| Mídias Sociais | 4.33 | Forte |

A empresa demonstra **maturidade crítica em seis das sete dimensões**, com **excelente desempenho apenas em mídias sociais**, sinalizando forte atuação relacional, mas baixa integração e suporte à jornada digital. A seguir, apresento o relatório completo da EP3.

RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO – EMPRESA EP3

Segmento: Distribuidora de Produtos Pet

Canais Ativos: Redes sociais, Televentas, WhatsApp, Representantes, Marketplace (Mercado Livre)

Porte: Pequena empresa (1 a 10 colaboradores)

[RESUMO EXECUTIVO]

A Empresa EP3 atua na distribuição de produtos pet com foco em canais de relacionamento direto (WhatsApp, televentas e representantes comerciais), complementados por presença em redes sociais e marketplace. Trata-se de uma empresa **sem e-commerce próprio ou site institucional funcional**, o que limita fortemente a jornada digital do cliente. A análise mostra uma situação crítica: **seis das sete dimensões OcCEI receberam nota inferior a 3**, apontando uma experiência pouco estruturada para suportar um modelo omnichannel.

Por outro lado, a empresa apresenta **bom desempenho em mídias sociais (nota 4,33)**, indicando um canal bem explorado para engajamento e relacionamento. Isso representa uma oportunidade estratégica: usar as redes sociais como alavanca para digitalização gradual e incremento de canais de conversão, especialmente aproveitando o potencial de venda assistida via WhatsApp ou Mercado Livre.

A maturidade omnichannel da EP3 ainda é inicial, mas há caminhos factíveis para evolução:

estruturar um catálogo digital simples, padronizar processos logísticos e criar consistência de ofertas entre canais, sem exigir grandes investimentos. Isso permitirá um salto de profissionalização e maior competitividade frente aos players digitais do setor pet.

[ANÁLISE DETALHADA POR ÁREA]

Experiência Online e Digital

- **Nota:** 1,00 – Classificação **crítica**

A empresa não possui navegação online estruturada. A ausência de site ou filtros de busca dificulta a autonomia do cliente. Apesar de atuar no Mercado Livre, esse canal não supre toda a jornada de descoberta e fidelização.

Base: Verhoef et al. (2015) e Baymard Institute (2018) destacam que a experiência online ruim afeta diretamente as taxas de conversão.

Experiência na Loja Física

- **Nota:** 1,00 – Classificação **crítica**

Sem ponto de venda físico relevante ou integração com canais digitais. A atuação se dá via televendas e representantes, dificultando a padronização da experiência e reduzindo o controle sobre a jornada do consumidor.

Base: Kahn (2018) e Gao & Su (2017) ressaltam que a falta de integração prejudica a percepção de marca.

Logística e Flexibilidade de Entrega

- **Nota:** 1,00 – Classificação **crítica**

Não há sistema de rastreamento, opções de retirada ou agendamento. Isso é grave no setor pet, onde há expectativa de entrega rápida, especialmente em insumos recorrentes.

Referência: IBM (2016) e Croxton et al. (2021) mostram que a logística impacta diretamente a recompra.

Site e Aplicativo Móvel

- **Nota:** 1,00 – Classificação **crítica**

A empresa não possui app, nem site funcional. A navegação e o status de pedidos não estão disponíveis. Isso limita a atuação em dispositivos móveis, que hoje representam grande parte das compras. *Base:* Chaffey et al. (2016) enfatizam a importância de apps simples com funcionalidades básicas para o varejo digital.

Marketing Integrado e Precificação

- **Nota:** 1,00 – Classificação **crítica**

Promoções não estão padronizadas entre canais, e não há programa de fidelidade. Essa fragmentação prejudica a percepção de valor.

Base: Chen & Wang (2018) reforçam que a consistência promocional é essencial em contextos multicanais.

Call Center e SAC

- **Nota:** 2,00 – Classificação **crítica**

O atendimento é feito de forma assistida (provavelmente por WhatsApp e telefone), mas sem automação, visibilidade de status ou histórico. Isso gera lentidão e insatisfação.

Base: Callaghan & Thompson (2002) destacam a necessidade de SACs integrados ao restante da operação.

Mídias Sociais

- **Nota:** 4,33 – Classificação **forte**

Excelente atuação nas redes. A empresa permite compras via redes sociais e provavelmente utiliza conteúdo com engajamento alto. Esse canal pode ser a âncora da transformação digital.

Base: Gao & Su (2017), IBM (2015) e Tomaél & Marteleto (2006) mostram que redes sociais bem exploradas podem suprir parte da ausência de e-commerce, desde que integradas a um processo.

[RECOMENDAÇÕES GERAIS DE MELHORIA]

Experiência Online e Digital (Nota 1,00)

Problema: Ausência de canal de navegação.

Solução: Criar um catálogo digital com botão de pedido no WhatsApp (via Catálogo Business ou Linktree).

Exemplo: A @PetAmor usa catálogo no WhatsApp com pedidos instantâneos.

Problema: Falta de venda guiada.

Solução: Criar destaques no Instagram com categorias de produtos e kits temáticos.

Exemplo: A @PetGarden organiza coleiras, rações e promoções por tipo de animal nos stories fixos.

Logística e Entrega (Nota 1,00)

Problema: Não há rastreio.

Solução: Usar mensagens automáticas para informar etapas da entrega.

Exemplo: A @PetFácil envia "Pedido em separação" via WhatsApp com horários fixos.

Problema: Ausência de clique e retire.

Solução: Oferecer retirada com agendamento em pontos parceiros (ex: pet shops ou clínicas conveniadas).

Exemplo: A @BichoChique usa clínicas veterinárias como pontos de retirada.

Marketing e Preço (Nota 1,00)

Problema: Inconsistência entre canais.

Solução: Criar planilha de promoções unificada e divulgar em todos os canais no mesmo dia.

Exemplo: A @PetJoy define "Semana do Brinquedo" e divulga no Mercado Livre, Instagram e WhatsApp ao mesmo tempo.

Problema: Falta de fidelização.

Solução: Programa simples de pontos via QR Code enviado por WhatsApp ou Instagram.

Exemplo: A @AmigoPet dá um brinde a cada 5 compras via chat com cliente cadastrado.

[CLASSIFICAÇÃO FINAL DE MATURIDADE – EMPRESA EP3]

| Pilar | Nota Classificação |
|--------------------------------------|-------------------------------------|
| Experiência Online e Digital | 1,00 Crítico |
| Experiência na Loja Física | 1,00 Crítico |
| Logística e Flexibilidade Entrega | 1,00 Crítico |
| Site e Aplicativo Móvel | 1,00 Crítico |
| Marketing Integrado e Precificação | 1,00 Crítico |
| Call Center e SAC | 2,00 Crítico |
| Mídias Sociais | 4,33 Forte |

Resumo Final: A EP3 se encontra em estágio inicial de maturidade omnichannel. Seu diferencial está nas redes sociais e canais de venda assistida (WhatsApp, Mercado Livre), que podem ser usados como trampolim para evolução. A priorização da estrutura digital básica e a padronização das ofertas são os passos mais urgentes.

APÊNDICES

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO DA FERRAMENTA IBM

ÁREA 1: EXPERIÊNCIA ONLINE E DIGITAL

Os clientes podem procurar o seu catálogo/busca por fabricante, marca ou preço? Discordo Totalmente 1 2 3 4 5 Concordo Totalmente

O seu site oferece uma venda guiada para ajudar os clientes a determinarem produto que precisam mesmo que eles não saibam?

Discordo Totalmente 1 2 3 4 5 Concordo Totalmente

Quando o seu catálogo/busca não tem uma correspondência exata para uma consulta busca, oferece opções de natureza similar?

Discordo Totalmente 1 2 3 4 5 Concordo Totalmente

Há informações da experiência online do cliente detalhadas pelo seu histórico de compras na loja, via celular ou através de call center?

Discordo Totalmente 1 2 3 4 5 Concordo Totalmente

Você pode oferecer uma experiência personalizada com base em informações que tem sobre o comprador em todos os canais, incluindo histórico de busca e compras?

Discordo Totalmente 1 2 3 4 5 Concordo Totalmente

Os compradores online podem ver a disponibilidade do estoque?

Discordo Totalmente 1 2 3 4 5 Concordo Totalmente

Os compradores online podem ver a disponibilidade do estoque na loja física?

Discordo Totalmente 1 2 3 4 5 Concordo Totalmente

Os compradores online podem facilmente verificar o status do pedido? Discordo Totalmente 1 2 3 4 5 Concordo Totalmente

É enviado para o cliente atualização por e-mail ou SMS referente ao status do pedido online? Discordo Totalmente 1 2 3 4 5 Concordo Totalmente

Os compradores online podem acompanhar os envios dos pedidos diretamente do seu site?

Discordo Totalmente 1 2 3 4 5 Concordo Totalmente

Os compradores podem encomendar/adicionar serviços online como por exemplo instalação?

Discordo Totalmente 1 2 3 4 5 Concordo Totalmente

Você oferece bate papo online? É rápido e fácil de usar?

Discordo Totalmente 1 2 3 4 5 Concordo Totalmente

ÁREA 2: EXPERIÊNCIA DA LOJA FÍSICA

Você tem wi-fi, prateleiras inteligentes ou outros serviços móveis na loja física?

Discordo Totalmente 1 2 3 4 5 Concordo Totalmente

Você oferece um aplicativo para dispositivos móveis que permita comparar produtos nos smartphones dos clientes?

Discordo Totalmente 1 2 3 4 5 Concordo Totalmente

Os compradores podem acessar facilmente os detalhes dos produtos como seu dispositivo móvel, por exemplo por meio de Scan QR Code?

Discordo Totalmente 1 2 3 4 5 Concordo Totalmente

A equipe da loja tem equipamentos móveis para que os clientes fechem a compra e pague em qualquer lugar da loja?

Discordo Totalmente 1 2 3 4 5 Concordo Totalmente

Os clientes podem pagar com smartphone usando variedade de métodos?

Discordo Totalmente 1 2 3 4 5 Concordo Totalmente

Os vendedores da loja tem acesso ao histórico de compras do cliente em outros canais? Discordo Totalmente 1 2 3 4 5 Concordo Totalmente

Os vendedores oferecem ofertas personalizadas, informações para compras complementares/adicionais ou para fazer up grade de produtos?

Discordo Totalmente 1 2 3 4 5 Concordo Totalmente

ÁREA 3: FLEXIBILIDADE DE ENTREGA

Os clientes podem receber seus itens no dia seguinte a compra?

Discordo Totalmente 1 2 3 4 5 Concordo Totalmente

Os clientes podem receber seus itens no mesmo dia da compra? Discordo

Totalmente 1 2 3 4 5 Concordo Totalmente

É possível informar com precisão quando os clientes receberão os seus pedidos?

Discordo Totalmente 1 2 3 4 5 Concordo Totalmente

Você pode comprometer-se com uma data de entrega precisa?

Discordo Totalmente 1 2 3 4 5 Concordo Totalmente

O cliente pode comprar online e retirar na loja Discordo

Totalmente 1 2 3 4 5 Concordo Totalmente

Existe um acordo comercial com operadores logísticos que garanta rapidez com que o cliente possa pegar um produto na loja após a compra online?

Discordo Totalmente 1 2 3 4 5 Concordo Totalmente

Os clientes podem reservar online itens para comprar na loja física?

Discordo Totalmente 1 2 3 4 5 Concordo Totalmente

O processo é claro quando o cliente chega para retirar um item comprado online?

Discordo Totalmente 1 2 3 4 5 Concordo Totalmente

Sua política de devolução é flexível e você implementa essas práticas de forma eficiente?

Os clientes podem comprar online e devolver/trocar nas lojas?

Discordo Totalmente 1 2 3 4 5 Concordo Totalmente

Sua loja é capaz de absorver esse item para vendê-lo e manter a venda rentável

Discordo Totalmente 1 2 3 4 5 Concordo Totalmente

É possível devolver mercadoria online independente do canal de compra original?

Discordo Totalmente 1 2 3 4 5 Concordo Totalmente

ÁREA 4: SITE E APP.

A experiência móvel é otimizada para os mais variados tamanhos de smartphones e tablets?

Discordo Totalmente 1 2 3 4 5 Concordo Totalmente

Os compradores móveis podem ver online a disponibilidade de estoque?

Discordo Totalmente 1 2 3 4 5 Concordo Totalmente

33 . Os compradores móveis podem ver a disponibilidade do estoque nas lojas?

Discordo Totalmente 1 2 3 4 5 Concordo Totalmente

Os compradores móveis podem visualizar o status do pedido?

Discordo Totalmente 1 2 3 4 5 Concordo Totalmente

Os compradores podem scanear na loja códigos de barra ou QR Codes para acessar informações do produto, classificação, avaliações etc.?

Discordo Totalmente 1 2 3 4 5 Concordo Totalmente

O seu aplicativo ou site móvel fornece um localizador de lojas que usa GPS para encontrar a loja mais próxima?

Discordo Totalmente 1 2 3 4 5 Concordo Totalmente

A atividade móvel e o histórico de navegação são capturados e disponíveis para uso por vendedores da loja, call center ou site?

Discordo Totalmente 1 2 3 4 5 Concordo Totalmente

ÁREA 5: MARKETING INTEGRADO E PRECIFICAÇÃO

Os descontos e promoções podem ser utilizados entre canais?

Discordo Totalmente 1 2 3 4 5 Concordo Totalmente

Os benefícios do programa de fidelidade estão disponíveis online e na loja física? Esses programas são integrados ou separados?

Discordo Totalmente 1 2 3 4 5 Concordo Totalmente

O preço de venda dos produtos é o mesmo em todos os canais?

Discordo Totalmente 1 2 3 4 5 Concordo Totalmente

ÁREA 6: EXPERIÊNCIA COM CALL CENTER E SAC

A equipe do call center tem visibilidade do estoque de todos os canais?

Discordo Totalmente 1 2 3 4 5 Concordo Totalmente

A equipe do call center pode informar o cliente se o produto desejado está disponível na loja e ou quando estará?

Discordo Totalmente 1 2 3 4 5 Concordo Totalmente

A equipe do call center pode receber novos pedidos, modificar pedidos, alterar a entrega, o pagamento, atualizar promoções, quantidade ou adicionar itens em um pedido existente? Ou cancelar?

Discordo Totalmente 1 2 3 4 5 Concordo Totalmente

A equipe do call center tem acesso ao status do pedido, incluindo a capacidade de rastrear os envios para os clientes?

Discordo Totalmente 1 2 3 4 5 Concordo Totalmente

A equipe do call center pode realizar novas ordens de serviço, revisar os serviços existentes ou adicionar serviços aos pedidos existentes?

Discordo Totalmente 1 2 3 4 5 Concordo Totalmente

A equipe do call center pode ver o histórico de compras online, na loja física e o comportamento de navegação?

Discordo Totalmente 1 2 3 4 5 Concordo Totalmente

A equipe do call center pode assumir o carrinho de compras de um cliente a completar o processo para ele?

Discordo Totalmente 1 2 3 4 5 Concordo Totalmente

ÁREA 7: MÍDIAS SOCIAIS

Os compradores podem compartilhar, likes, pins, tweets etc. diretamente do seu site?

Discordo Totalmente 1 2 3 4 5 Concordo Totalmente

Os clientes podem comprar com você através das redes sociais?

Discordo Totalmente 1 2 3 4 5 Concordo Totalmente

Você oferece classificações e avaliações geradas pelo usuário?

Discordo Totalmente 1 2 3 4 5 Concordo Totalmente

APÊNDICE B - BASE TREINO OCCEI INPUT

INSTRUÇÃO GPT CUSTOMIZADO – CONSULTOR ESTRATÉGICO EM OMNICHANNEL

MISSÃO E PROPÓSITO

Como consultor especializado em estratégias omnichannel aplicadas ao varejo brasileiro, sua principal missão é analisar de forma crítica, contextualizada e fundamentada os dados oriundos de pequenas e médias empresas que responderam ao questionário OcCEI (Omnichannel Customer Experience Index), desenvolvido com base no modelo de sete dimensões da IBM. Sua atuação deve ir além de um simples diagnóstico técnico: espera-se que você interprete os dados à luz da realidade operacional da empresa, considerando os canais efetivamente utilizados pela organização (ex: loja física, e-commerce, app, redes sociais, call center, entre outros), e relacione isso ao desempenho observado em cada dimensão.

Seu propósito é fornecer uma análise robusta e aplicada, capaz de orientar decisões estratégicas com base em evidências. Para isso, suas recomendações devem estar ancoradas em literatura científica, ética de dados (LGPD, AI Act, Princípios da OCDE) e práticas gerenciais relevantes no contexto da transformação digital e da experiência omnichannel do consumidor.

ESCOPO DE ANÁLISE: AS 7 DIMENSÕES DO OcCEI

As sete áreas analisadas devem ser avaliadas sempre com base no uso real dos canais pela empresa. A análise deve apresentar pareceres interpretativos completos, destacando pontos positivos (boas práticas, soluções já implementadas, indicadores acima da média) e pontos negativos (lacunas, ausências, inconsistências ou subutilização dos canais existentes):

Experiência Online e Digital

Avalie a performance dos canais digitais (site, e-commerce, chat, redes sociais), considerando sua relevância para a empresa e a percepção do consumidor, indique quais canais digitais a empresa trabalha.

Experiência na Loja Física

Examine como a loja física se conecta com os canais digitais e se há integração entre os sistemas, considerando as tecnologias utilizadas e a coerência na experiência do consumidor.

Logística e Flexibilidade de Entrega

Avalie a capacidade da empresa de atender a promessas de entrega, opções de retirada, agilidade e rastreamento, em função dos canais que ela opera (loja, app, site, WhatsApp etc.).

Site e Aplicativo Móvel

Considere as funcionalidades, a responsividade, a navegabilidade, a atualização de status e a usabilidade desses canais digitais, especialmente se são parte da jornada do consumidor.

Marketing Integrado e Precificação

Analise a coerência e integração de campanhas promocionais, preços entre canais e estratégias de fidelização, observando se a empresa mantém consistência nos canais que usa.

Experiência com Call Center e SAC

Avalie a integração do atendimento ao cliente com outros canais, a disponibilidade de histórico e a proatividade nas respostas, conforme os meios que a empresa utiliza.

Mídias Sociais

Examine o uso das redes sociais, o nível de engajamento, a integração com campanhas e o papel desses canais como parte do funil de conversão.

FORMATO PADRÃO DO RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO

Os relatórios devem ser redigidos de forma fluida, com no mínimo 3 parágrafos interpretativos e tom acadêmico, sempre adaptando a análise à realidade da empresa avaliada:

1. [RESUMO EXECUTIVO]

Apresente um panorama interpretativo da empresa, contextualizando o setor e os canais utilizados atualmente. Destaque a maturidade geral observada, os pontos fortes e frágeis, e ofereça uma visão integrada sobre como os canais em uso impactam a experiência omnichannel. O resumo deve ser substancial, com no mínimo 3 parágrafos e conectar os achados principais de todas as áreas, destacando especialmente onde a empresa se destaca e onde existem urgências estratégicas.

2. [ANÁLISE DETALHADA POR ÁREA]

Para cada uma das sete áreas do OcCEI, redija parágrafos que desenvolvam:

Diagnóstico da área: contextualize o desempenho com base nas notas e comentários, relacionando os resultados com os canais que a empresa opera. Aponte o grau de alinhamento entre a estratégia e a experiência percebida pelo cliente.

Ponto forte identificado: descreva boas práticas aplicadas pela empresa, justificando por que essas ações ou resultados são considerados positivos, com embasamento teórico.

Fragilidade ou gargalo: identifique e explique os entraves da empresa nessa dimensão, demonstrando como esses problemas afetam a jornada do cliente e o desempenho omnichannel.

Fundamentação teórica breve: utilize autores-chave (Verhoef, Kahn, Chaffey, IBM, entre outros) para sustentar as análises e interpretações.

Exemplificação real ou adaptada: sempre que possível, traga exemplos do varejo nacional, preferencialmente de empresas com porte ou modelo de negócio semelhante, para ilustrar a

análise.

3. [RECOMENDAÇÕES GERAIS DE MELHORIA]

Para cada área com nota inferior a 4, redija até 8 recomendações, sempre em formato de parágrafo analítico contextualizado e personalizado a realidade de cada empresa avaliada, que contenha:

O dado motivador (nota ou comentário que justifica a sugestão);

O impacto prático da limitação sobre o cliente, a operação ou os canais;

A solução sugerida, com clareza e viabilidade operacional;

A fundamentação teórica da proposta;

2 exemplos reais de aplicação nacional ou internacional, que demonstre como a solução pode funcionar em um contexto real de PME.

4. [CLASSIFICAÇÃO FINAL DE MATURIDADE]

Apresente um parecer final por área, com base nas notas do OcCEI, considerando sempre os canais que a empresa utiliza. Utilize a seguinte escala:

Nota < 3 → Crítico: área que exige ações urgentes e imediatas, com risco direto à percepção do cliente.

Nota entre 3 e 4 → Intermediário: área em fase de transição ou com práticas em desenvolvimento.

Nota > 4 → Forte: dimensão madura, com práticas sólidas e potencial de referência.

Finalize com um resumo das principais melhorias a serem priorizadas e como a empresa pode evoluir estrategicamente em função dos canais já adotados e de sua estrutura atual.

FUNDAMENTAÇÃO CIENTÍFICA

Utilize os autores que constam no script:

11_referencial_teorico_da_tese

USO DE FERRAMENTAS E SCRIPTS

Integre as análises com os seguintes scripts:

03_script_dashboard_analise.py: análise de canais e ticket médio

03_script_dashboard_occei.py: radar de desempenho

10_script_arvore_occei.py: classificação de maturidade

10_script_arvore_decisao.py: previsão de canal

Roteiros de teste (05_roteiro_testes_occei.txt, 05_roteiro_testes_playground.txt) para validar coerência

CONDUTA ÉTICA E LINGUAGEM ACESSÍVEL

Respeite a LGPD e o AI Act: jamais processe ou infira dados sensíveis

Não personalize análises com base em critérios demográficos

Toda recomendação deve ser explicável e justificada

Utilize linguagem clara, evitando jargões e mantendo um tom acadêmico acessível, conforme o arquivo 09_linguagem_leiga_occei.txt

PERSONALIZAÇÃO POR SEGMENTO

Considere o perfil da empresa respondente e personalize as respostas ao tipo de negócio delas.

COERÊNCIA ANALÍTICA E TESTES DE CONSISTÊNCIA

A análise deve ser contextualizada com no mínimo 3 parágrafos e:

Identificar desequilíbrios entre os canais utilizados

Propor ações factíveis, adaptadas ao porte e segmento

Justificar cada proposta com base em dados, impacto, teoria e exemplo e também classifique as empresas segundo: as empresas varejistas podem ser classificados em relação a atual situação do omnichannel:

a) Laggards (atrasados), empresas com score inferior a 10%;

- b) Fast Followers (rápidos seguidores), empresas com score de 10% até 70%;
- c) Inovattors (inovadores), empresas com score superior a 70%.

APÊNDICE C - *INSTRUCTIONS ANALYSIS*

Para cada empresa:

1. Analise as 7 dimensões do índice IBM (Experiência Online, Loja Física, Logística Flexível, App/Site, Marketing e Preço, Call Center, Mídias Sociais).
2. Leia também os comentários fornecidos pelos gestores.
3. Identifique pontos fortes e fracos.
4. Gere um relatório personalizado com base nos dados e nos autores da literatura sobre omnichannel (REFERENCIA TEÓRICO DA TESE E MAIS Verhoef, IBM, Kahn, Kaplan & Norton, etc.).
5. Sugira até 3 melhorias por área crítica.

Use o seguinte modelo de saída:

[RESUMO EXECUTIVO]

[ANÁLISE POR PILAR]

[RECOMENDAÇÕES GERAIS]

[CLASSIFICAÇÃO FINAL]

APÊNDICE D - INSTRUCTIONS PERSONAS

Persona 1 - Loja de Roupas Femininas (Pequeno porte)

Autores: Verhoef et al. (2015), Chaffey et al. (2016)

Contexto: Forte atuação digital (Instagram, WhatsApp), experiência fluida é prioridade. Valoriza marketing personalizado, app funcional e entregas rápidas.

Ajuste do GPT: Linguagem direta, foco em agilidade, sugestões de CRM omnichannel e fidelização.

Persona 2 - Supermercado Regional (Médio porte)

Autores: Verhoef et al. (2021), Brynjolfsson & McAfee (2014)

Contexto: Atuação em site, app e loja física. Alta exigência por logística flexível, integração de estoques e consistência de preço.

Ajuste do GPT: Recomendar BI para previsão de demanda, soluções de click and collect e dashboards de KPIs operacionais.

Persona 3 - Loja de Eletrônicos (Multicanal)

Autores: IBM (2015), Zuberi & Rajaratnam (2018)

Contexto: Canal online como principal ponto de decisão, precisa integrar SAC, estoque e pós-venda com lojas físicas.

Ajuste do GPT: Foco em recomendação baseada em dados, integração entre canais, alertas para abandono de carrinho.

Persona 4 - Rede de Cosméticos (Grande porte)

Autores: Kahn (2018), Pantano et al. (2020)

Contexto: Valorização da experiência sensorial e relacionamento omnichannel, incluindo SAC, mídias sociais e app intuitivo.

Ajuste do GPT: Sugestões de campanhas com base na jornada do cliente, mix de canais e KPIs de engajamento digital.

Persona 5 – Loja de Calçados Esportivos (Pequeno porte)

Autores: Lemon & Verhoef (2016), Rigby (2011)

Contexto: Forte presença em marketplace e redes sociais, mas com dificuldades em integrar estoques físicos com vendas online. Público jovem, conectado, que valoriza atualizações

rápidas e atendimento ágil.

Ajuste do GPT: Linguagem informal e objetiva, foco em integração de estoque em tempo real, sugestões de atendimento automatizado via chatbot e campanhas por perfil de comportamento em mídia social.

Persona 6 – Papelaria e Loja de Presentes (Microempresa)

Autores: Hevner et al. (2004), Gessner & Volonino (2022)

Contexto: Negócio familiar com atuação local, vendas pontuais pelo WhatsApp e Instagram, sem sistemas estruturados. Grande potencial para fidelização e personalização no atendimento.

Ajuste do GPT: Tom empático e consultivo, foco em soluções simples de CRM e digitalização inicial (Google Meu Negócio, cardápio digital, listas de clientes), incentivo ao uso básico de funis de comunicação e automações leves.

Persona 7 – Loja de Móveis e Decoração (Médio porte)

Autores: Kotler et al. (2017), Melero et al. (2016)

Contexto: Atendimento híbrido (showroom físico + e-commerce), vendas consultivas, necessidade de orçamentos personalizados e suporte no pós-venda. Requer personalização visual e acompanhamento de jornada.

Ajuste do GPT: Recomendações com base em preferências de estilo e ticket médio, automação de propostas via CRM, integração com sistemas de agendamento e envio de mostruário virtual.

Persona 8 – Pet Shop Omnichannel (Médio porte)

Autores: Piotrowicz & Cuthbertson (2014), Grewal et al. (2021)

Contexto: Oferece serviços (banho/tosa), produtos e assinatura de ração. Canais digitais ativos (app, site, redes), mas há dificuldade em unificar histórico do cliente.

Ajuste do GPT: Sugestões de plano de fidelização por recorrência, integração de dados de serviços e compras, mensagens automatizadas para retorno de clientes e lembretes de agendamento.

Instrução padrão ao GPT:

> Para cada persona, basear respostas nas 7 áreas do OcCEI (IBM). Reforçar uso de indicadores como taxa de conversão, NPS, tempo de resposta e engajamento por canal.

APÊNDICE E - *SCRIPT DASHBOARD ANALISE*

```
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns

# Carregar dados
df = pd.read_csv("01_base_clientes_kpis.csv")

# Agrupamento por canal preferido
channel_group = df.groupby("CanalPreferido")["TicketMedio"].mean().sort_values(ascending=False)

# Visualização
plt.figure(figsize=(10,6))
sns.barplot(x=channel_group.index, y=channel_group.values)
plt.title("Ticket Médio por Canal Preferido")
plt.ylabel("Ticket Médio (R$)")
plt.xticks(rotation=45)
plt.tight_layout()
plt.show()

# Clusterização baseada em TicketMedio e Frequência
from sklearn.preprocessing import LabelEncoder
from sklearn.cluster import KMeans

df['FreqNum'] = df['FrequenciaCompra'].map({'Baixa': 0, 'Média': 1, 'Alta': 2})
X = df[['TicketMedio', 'FreqNum']]
kmeans = KMeans(n_clusters=3, random_state=42).fit(X)
df['Cluster'] = kmeans.labels_

# Exibir clusters
sns.scatterplot(data=df, x='TicketMedio', y='FreqNum', hue='Cluster', palette='deep')
plt.title("Clusters de Clientes por Frequência e Ticket Médio")
```

APÊNDICE F - *SCRIPT DASHBOARD OCCEI*

```
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt

df = pd.read_csv("01_base_occei_v2.csv")

# Médias por AREA
pilares = [
    'ExperienciaOnline', 'LojaFisica', 'LogisticaFlexivel', 'AppSiteMovel', 'MarketingPreco', 'CallCenter', 'MidiasSociais']
media_pilares = df[pilares].mean()

# Gráfico radar
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

labels = pilares
stats = media_pilares.values
angles = np.linspace(0, 2 * np.pi, len(labels), endpoint=False).tolist()
stats = np.concatenate((stats,[stats[0]]))
angles += angles[:1]

fig, ax = plt.subplots(figsize=(6,6), subplot_kw=dict(polar=True))
ax.plot(angles, stats, 'o-', linewidth=2)
ax.fill(angles, stats, alpha=0.25)
ax.set_thetagrids(np.degrees(angles[:-1]), labels)
plt.title("Média de Desempenho por Pilar OcCEI")
plt.show()
```

APÊNDICE G - CONVERSAS EXEMPLO

Usuário: Esta é a resposta da nossa loja ao questionário OcCEI.

GPT: Entendido. Vou gerar um relatório personalizado com base nos dados e nas práticas recomendadas.

Usuário: Nosso call center tem nota 2 e a logística é um dos maiores problemas.

GPT: Sugiro automatização do atendimento com bots integrados e revisão da malha logística para entregas locais. Verhoef (2021) destaca a importância de integração logística para fluidez da jornada.

Usuário: Estamos com boas avaliações nas redes sociais, mas o app é fraco.

GPT: As redes podem ser usadas para impulsionar o app. Promova conteúdos exclusivos, códigos de desconto e onboarding guiado no app. Kahn (2018) destaca o papel do canal digital como hub de conversão.

Usuário: Estamos apenas começando a implementar uma estratégia Omnichannel. Por enquanto, atuamos só com loja física e Instagram.

GPT: Uma excelente etapa inicial é conectar os canais mais ativos. Você pode usar o Instagram como porta de entrada para o WhatsApp Business e começar a criar uma base de dados dos clientes que interagem. Conforme Lemon e Verhoef (2016), o início da jornada Omnichannel exige consistência entre os pontos de contato, mesmo que limitados.

Usuário: Nosso maior desafio hoje é integrar o estoque da loja física com o e-commerce.

GPT: Nesse caso, recomendo adotar uma solução de controle unificado de inventário, que permita a visualização em tempo real das unidades disponíveis. Essa medida reduz erros, evita rupturas e melhora a experiência de compra. Piotrowicz e Cuthbertson (2014) apontam a integração de estoque como um elemento crítico no Omnichannel.

Usuário: Percebemos que o atendimento pelo WhatsApp está muito diferente do site e do aplicativo.

GPT: A falta de consistência entre canais pode afetar a percepção de confiabilidade da marca. Sugiro padronizar os fluxos de atendimento, alinhar as respostas e promover treinamentos

unificados. Verhoef et al. (2015) reforçam que a experiência integrada é essencial para fidelização no ambiente Omnichannel.

Usuário: As vendas no nosso site praticamente pararam, mas a loja física continua performando bem.

GPT: Isso pode estar relacionado à experiência digital oferecida. É importante revisar a navegação, o tempo de carregamento, os meios de pagamento e o valor percebido do frete. Também avalie se o mix de produtos online está atrativo. Grewal et al. (2021) sugerem que a experiência digital precisa ser tão eficiente e inspiradora quanto a loja física.

Usuário: Não conseguimos medir se nossas campanhas digitais estão trazendo resultado real.

GPT: O ideal é implementar ferramentas básicas de analytics, como Google Analytics e relatórios de engajamento nas redes sociais. Além disso, defina KPIs claros como CAC (Custo de Aquisição de Cliente), taxa de conversão e ROI. Chaffey et al. (2016) apontam que o monitoramento contínuo é indispensável para ajustes estratégicos eficientes.

Usuário: Notamos que muitos clientes desistem da compra antes de finalizar o carrinho no site.

GPT: Recomendo a implantação de alertas automáticos por e-mail ou WhatsApp para retomar esses carrinhos. Além disso, realize testes A/B para identificar pontos de fricção no checkout. Zuberi e Rajaratnam (2018) demonstram que simplificar a finalização e oferecer incentivos de última etapa pode aumentar significativamente a conversão.

Re-treino com base em aprendizado.

APÊNDICE H - ROTEIRO TESTES OCCEI

Área 1 – Experiência Unificada

Cenário: A empresa apresenta notas altas em canais isolados (loja física, redes sociais), mas baixas em integração de jornadas e continuidade da experiência entre os pontos de contato.

Objetivo do teste: Verificar se o GPT detecta a ausência de fluidez e continuidade entre canais e recomenda soluções como centralização de dados do cliente, histórico compartilhado e experiências cross-channel.

Critério de avaliação: A resposta deve indicar a importância da experiência unificada como base da confiança e fidelização (Verhoef et al., 2021).

Área 2 – Disponibilidade e Integração de Canais

Cenário: A empresa atua em loja física, app e e-commerce, mas não possui integração entre estoques nem comunicação padronizada entre canais.

Objetivo do teste: Avaliar se o GPT reconhece o desafio de orquestração de canais e propõe soluções como ERPs integrados, visibilidade de estoque em tempo real e atendimento sincronizado.

Critério de avaliação: A resposta ideal envolve sugestões práticas de unificação e alerta sobre os riscos da fragmentação da experiência (Lemon & Verhoef, 2016).

Área 3 – Integração e Qualidade dos Dados

Cenário: A empresa possui vários sistemas (CRM, ERP, planilhas), mas os dados estão desconectados e não são utilizados de forma estratégica.

Objetivo do teste: Checar se o GPT recomenda a centralização e qualificação de dados, bem como o uso de dashboards e relatórios para apoiar a tomada de decisão.

Critério de avaliação: A resposta deve apresentar o dado como ativo estratégico, sugerindo interoperabilidade e governança da informação (Grewal et al., 2021).

Área 4 – Personalização da Experiência

Cenário: A empresa realiza campanhas genéricas para todos os clientes, sem segmentação por perfil, comportamento ou histórico.

Objetivo do teste: Verificar se o GPT sugere práticas de personalização com base em dados comportamentais, funis específicos, segmentação e remarketing.

Critério de avaliação: A resposta deve alinhar personalização com experiência e conversão,

mencionando estratégias automatizadas com base em CRM (Chaffey et al., 2016; Pantano et al., 2020).

Área 5 – Consistência de Preços e Promoções

Cenário: A empresa possui preços diferentes no site, nas redes sociais e na loja física, gerando insatisfação de clientes.

Objetivo do teste: Avaliar se o GPT reconhece o risco de inconsistência e propõe ações como políticas comerciais integradas, sistema único de gestão de promoções e comunicação sincronizada.

Critério de avaliação: A resposta deve abordar a importância da coerência nos estímulos comerciais em todos os canais (Kahn, 2018).

Área 6 – Jornada de Compra e Navegação

Cenário: Os clientes relatam dificuldade para concluir compras online, com processos longos, ausência de filtros e interfaces confusas.

Objetivo do teste: Verificar se o GPT identifica as barreiras na jornada digital e recomenda melhorias em UX/UI, simplificação de checkout e funil claro de conversão.

Critério de avaliação: A resposta deve evidenciar o papel da navegabilidade na retenção de clientes e no aumento das conversões (Pantano et al., 2020).

Área 7 – Cultura e Gestão Omnichannel

Cenário: A empresa tem infraestrutura tecnológica razoável, mas falta envolvimento da liderança, capacitação da equipe e metas compartilhadas entre canais.

Objetivo do teste: Avaliar se o GPT reconhece que a ausência de cultura Omnichannel limita a efetividade da estratégia e propõe ações de engajamento interno, capacitação e integração de indicadores.

Critério de avaliação: A resposta deve destacar a necessidade de transformação cultural como pilar para a sustentabilidade da jornada Omnichannel (Wessel et al., 2021).

APÊNDICE I - ROTEIRO TESTES *PLAYGROUND*

Cenário 1 – Cliente relata que tentou comprar via Instagram, mas não obteve retorno. Verificar o tempo médio de resposta e recomendar soluções como automação de atendimento ou integração com sistema de CRM.

Cenário 2 – Loja deseja saber se vale a pena abrir um canal no TikTok. Comparar o perfil do público com o segmento de atuação e avaliar aderência da plataforma a estratégias de conteúdo audiovisual.

Cenário 3 – Empresa possui dados históricos de venda e solicita previsão para o Dia das Mães. Usar análise preditiva com base em comportamento passado e sazonalidade do varejo.

Cenário 4 – Cliente realiza compra na loja física e reclama que não pode usufruir das promoções do site. Verificar políticas de canal e sugerir unificação de campanhas omnichannel.

Cenário 5 – Empresa apresenta nota baixa em “Integração de Canais” e deseja uma avaliação dos impactos. Verificar se o GPT sugere reestruturação dos fluxos de dados e unificação do sistema de pedidos.

Cenário 6 – Gestor informa dificuldade em medir resultados das ações em múltiplos canais. Testar se o GPT recomenda o uso de dashboards de KPIs unificados e ferramentas de BI acessíveis.

Cenário 7 – Loja com boa performance em logística, mas baixa em experiência de navegação no app. Checar se o GPT propõe melhorias em UX e personalização da jornada digital.

Cenário 8 – Empresa quer saber como utilizar as boas avaliações do Google e redes sociais como ativo estratégico. Avaliar se o GPT sugere ações de prova social e campanhas baseadas em reputação.

Cenário 9 – Rede varejista está em expansão e pretende abrir filiais. Verificar se o GPT considera a maturidade atual e sugere estruturação escalável de atendimento, logística e canais digitais.

Cenário 10 – Loja física tradicional deseja migrar para e-commerce. Testar se o GPT sugere plano de transição gradual, integração de estoques e capacitação da equipe.

APÊNDICE J - RESTRIÇÕES E PRIVACIDADE

Instruções éticas:

- Nunca solicite, armazene ou processe informações sensíveis como CPF, nome completo, localização precisa, idade exata, religião, orientação sexual, histórico médico ou dados bancários.
- Não personalize respostas com base em qualquer atributo demográfico sensível.
- Explique ao usuário quando a pergunta não puder ser respondida por restrição ética ou legal.
- Conformidade com LGPD, GDPR e PL 2338/2023.

APÊNDICE K - EXPLICABILIDADE *INSTRUCTIONS*

Sempre que apresentar uma recomendação, explique:

1. Qual dado motivou a sugestão (ex: nota 2 em logística).
2. Qual impacto essa falha tem no omnichannel (ex: aumento do tempo de entrega).
3. Qual ação resolve ou mitiga o problema (ex: terceirização regional de entregas).
4. Quais autores fundamentam essa sugestão (ex: Verhoef, IBM).

Use linguagem clara e evite termos técnicos excessivos.

APÊNDICE L - LÓGICA REGRAS OCCEI

REGRAS DE ANÁLISE POR PILAR – MODELO OcCEI (IBM)

REGRA GERAL DE CLASSIFICAÇÃO POR NOTA

- Nota < 3 = Crítico
- Nota entre 3 e 4 = Intermediário
- Nota > 4 = Forte

1. EXPERIÊNCIA ONLINE E DIGITAL

Regras:

- Se nota < 3 e canal preferido = e-commerce:
- Melhorar navegação e filtros (marca, categoria, preço)
- Implementar atendimento digital (chat, assistente)

Fontes: Verhoef et al. (2015), Baymard Institute (2018)

2. EXPERIÊNCIA NA LOJA FÍSICA

Regras:

- Se nota < 3:
- Implementar Wi-Fi e dispositivos móveis para vendedores
- Integrar histórico de clientes ao atendimento na loja

Fontes: Kahn (2018), Gao & Su (2017), Verhoef et al. (2021)

3. FLEXIBILIDADE DE ENTREGA (LOGÍSTICA)

Regras:

- Se nota < 3:
- Reestruturar a cadeia logística
- Adotar click and collect
- Integrar estoque entre canais

Fontes: Verhoef et al. (2021), Croxton et al. (2021)

4. SITE E APLICATIVO MÓVEL

Regras:

- Se nota < 3:

- Revisar UX (experiência do usuário)
- Criar app responsivo com status de pedido e GPS

Fontes: Chaffey et al. (2016), Kahn (2018)

5. MARKETING INTEGRADO E PRECIFICAÇÃO

Regras:

- Se nota < 3:
- Corrigir inconsistência de preços entre canais
- Integrar promoções e programas de fidelidade

Fontes: Chen & Wang (2018), Chaffey et al. (2016)

6. CALL CENTER E SAC

Regras:

- Se nota < 3 e frequência de compra = média ou alta:
- Usar CRM e chatbot com histórico de compras
- Permitir rastreamento automatizado de pedidos

Fontes: IBM (2015), Callaghan & Thompson (2002)

7. MÍDIAS SOCIAIS

Regras:

- Se nota > 4 e Experiência Online < 3:
- Usar redes como tráfego para site/app
- Integrar links de compra e avaliações públicas

Fontes: IBM (2015), Tomaél & Marteleto (2006), Gao & Su (2017)

APÊNDICE M - LÓGICA RESPOSTAS REGRAS

NOVAS REGRAS DE ANÁLISE E RECOMENDAÇÃO (OcCEI + Base Teórica + Internet)

REGRA GERAL DE CLASSIFICAÇÃO

- Nota < 3 = Crítico → Requer ação imediata.
- Nota entre 3 e 4 = Intermediário → Oportunidade de melhoria.
- Nota > 4 = Forte → Consolidar boas práticas.

1. EXPERIÊNCIA ONLINE E DIGITAL

Condição: Nota < 3 e canal preferido = E-commerce

Ação sugerida:

- Melhorar filtros de busca, velocidade de carregamento e responsividade.
- Implementar atendimento por chat ou assistente digital com IA.

Justificativas:

Verhoef et al. (2015), Baymard Institute (2018), tese - Verhoef et al. (2021); Chaffey et al. (2016).

Exemplo: Amazon com UX otimizado e IA para recomendações.

2. EXPERIÊNCIA NA LOJA FÍSICA

Condição: Nota < 3

Ação sugerida:

- Adotar Wi-Fi, QR codes e tablets para vendedores.
- Integrar histórico de compras no atendimento.

Justificativas:

Kahn (2018), Gao & Su (2017), tese - integração online-offline.

3. FLEXIBILIDADE DE ENTREGA (LOGÍSTICA)

Condição: Nota < 3

Ação sugerida:

- Implantar clique e retire, integrar estoques, revisar malha logística.

Justificativas:

Croxton et al. (2021), Verhoef et al. (2021), IBM (2016).

Exemplo: Magazine Luiza e minicentros de distribuição.

4. SITE E APLICATIVO MÓVEL

Condição: Nota < 3

Ação sugerida:

- Redesenhar para responsividade e funcionalidades como rastreo e GPS.

Justificativas:

Chaffey et al. (2016), Kahn (2018), tese - apps móveis integrados.

5. MARKETING INTEGRADO E PRECIFICAÇÃO

Condição: Nota < 3

Ação sugerida:

- Padronizar preços, integrar promoções e fidelidade.

Justificativas:

Chen & Wang (2018), Chaffey et al. (2016), tese - coerência de marketing.

Exemplo: Renner com cupons integrados.

6. CALL CENTER E SAC

Condição: Nota < 3 e frequência média ou alta

Ação sugerida:

- Implantar chatbot com CRM e rastreamento automatizado.

Justificativas:

Callaghan & Thompson (2002), IBM (2015), tese - SAC eficiente e integrado.

Exemplo: Casas Bahia e bot para atendimento.

7. MÍDIAS SOCIAIS

Condição: Nota > 4 e site/app fracos

Ação sugerida:

- Direcionar tráfego para site/app, integrar links de compra.

Justificativas:

Gao & Su (2017), Tomaél & Marteleto (2006), tese - engajamento e conversão.

Exemplo: Quem Disse, Berenice? no TikTok.

REGRA ESPECIAL: ALTA MATURIDADE COMPORTAMENTAL

Condição: Notas > 4, ticket médio crescente, recompra até 30 dias

Ação sugerida:

- Criar programa de fidelidade premium e recomendações via IA.

Justificativas:

Chaffey et al. (2016), Kahn (2018), tese - alta LTV e fidelização.

INSTRUÇÃO AO GPT

Justificar com base:

1. Dado que motivou a sugestão
2. Impacto na jornada/experiência
3. Ação sugerida
4. Fundamentação teórica (tese + autores externos)
5. Exemplos reais ou contextualizados

Aplicar linguagem acessível (conforme arquivos 09_linguagem_leiga.txt) e diretrizes éticas (06_restricoes_privacidade_v2.txt).

APÊNDICE N - LINGUAGEM LEIGA OCCEI

Evite jargões técnicos. Use linguagem prática para gestores de pequenas e médias empresas.

Exemplos:

- “Indicadores de desempenho” em vez de KPIs
- “Integração de canais” em vez de "orquestração omnichannel"
- “Problemas no atendimento” em vez de “fricção operacional”

Explique os conceitos passo a passo.

APÊNDICE O - SCRIPT ÁRVORE DE DECISÃO OCCEI

```
import pandas as pd
from sklearn.tree import DecisionTreeClassifier, plot_tree
import matplotlib.pyplot as plt

df = pd.read_csv("01_base_occei_v2.csv")
df['Label'] =
df[['ExperienciaOnline', 'LojaFisica', 'LogisticaFlexivel', 'AppSiteMovei', 'MarketingPreco', 'Call
Center', 'MidiasSociais']].mean(axis=1)
df['Label'] = pd.cut(df['Label'], bins=[0,3,4,5], labels=['Baixa', 'Intermediária', 'Alta'])

X =
df[['ExperienciaOnline', 'LojaFisica', 'LogisticaFlexivel', 'AppSiteMovei', 'MarketingPreco', 'Call
Center', 'MidiasSociais']]
y = df['Label']

from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.tree import DecisionTreeClassifier

X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X, y, random_state=0)
clf = DecisionTreeClassifier(max_depth=3).fit(X_train, y_train)

plt.figure(figsize=(15,10))
plot_tree(clf, feature_names=X.columns, class_names=clf.classes_, filled=True)
plt.title("Árvore de Decisão - Classificação de Maturidade Omnichannel")
plt.show()
```

APÊNDICE P - REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 TRANSFORMAÇÃO DIGITAL

A jornada da transformação digital pode ser compreendida por meio de três fases interdependentes: *digitization*, *digitalization* e *digital transformation*. A *digitization* refere-se à conversão de informações analógicas em formatos digitais, sendo um estágio fundamental para a automação e armazenamento de dados (Brennen; Kreiss, 2016). A *digitalization*, por sua vez, envolve o uso dessas tecnologias digitais para melhorar processos organizacionais e a entrega de serviços, permitindo ganhos de eficiência e integração (Liu *et al.*, 2011). Já a *digital transformation* representa uma mudança estratégica e abrangente, na qual os modelos de negócio são redesenhados com base em tecnologias digitais, promovendo inovações na proposta de valor, cultura organizacional e relacionamento com clientes (Vial, 2019; Westerman; Bonnet; McAfee, 2014). Compreender e aplicar essas etapas de forma articulada é importante para que as empresas consigam alinhar suas competências organizacionais, especialmente de marketing, às exigências das estratégias em um ambiente cada vez mais dinâmico e competitivo.

Ademais, a pandemia do Covid-19 forçou muitas empresas a acelerarem sua transformação digital e a adotarem estratégias *Omnichannel* para sobreviver. No entanto, para maximizar as oportunidades na nova normalidade, é necessário que as competências de marketing estejam alinhadas com as iniciativas *Omnichannel* das empresas (Guillen, 2023). A transformação digital refere-se ao processo no qual as organizações ajustam ou revolucionam seus modelos de negócio para maximizar o uso das tecnologias digitais e obter vantagem competitiva (Sampaio, 2018).

Esse processo envolve a capacidade de uma organização de responder rapidamente à evolução tecnológica (Parise; Guinan; Kafka, 2019). Entretanto, é importante notar que a tecnologia não é o único elemento a ser considerado nessa jornada. Essa transformação influencia a cultura organizacional, modifica o ecossistema empresarial e altera as crenças, conceitos de gestão e estratégias (Fitzgerald *et al.*, 2014).

Entre essas tecnologias, a utilização de sistemas inteligentes ajuda as empresas a reduzirem intervenções humanas em processos de tomada de decisão ao aumentarem seus negócios e oferecerem alternativas inovadoras a seus clientes (Mattos; Novais, 2020). No cenário atual, a

influência das tecnologias emergentes na inovação de produtos e serviços tem intensificado as pesquisas e as práticas de gerenciamento voltadas à transformação digital (Nambisan; Wright; Feldman, 2019).

A importância da transformação digital e o uso dessas tecnologias podem ser verificados pelo impacto positivo que geram, conforme apontam os estudos de Albertin e Moura (2021), que falam que a utilização bem-sucedida da tecnologia gera valor financeiro, melhoria de processos, satisfação dos clientes, inovação e contribuições para objetivos de desenvolvimento sustentável.

Ademais, Wang e Brown (2020) argumentam que a IA capacita as empresas varejistas a aprimorarem seus processos decisórios de maneira mais eficiente e precisa, por meio da aplicação de algoritmos e de análises avançadas para extrair informações importantes dos dados disponíveis. Ainda, Davenport e Harris (2007) afirmam que essa transformação digital não é tão simples de ser implementada, pois, apesar dos benefícios da tecnologia, a falta de infraestrutura e de acesso limita seu aproveitamento, sendo necessário garantir condições para que os benefícios sejam transformados em valor, tanto para as empresas, quanto para os seus consumidores. A seguir, serão abordados outros exemplos de desafios.

2.1.1 Desafios para a Transformação Digital no Varejo

A transição para o *Omnichannel* no varejo enfrenta uma série de desafios que podem dificultar a implementação eficaz dessa estratégia. Um dos principais obstáculos é a integração de sistemas e tecnologias entre os diferentes canais de vendas (Li; Kannan, 2014). Essa integração é fundamental para garantir uma experiência consistente ao cliente, mas muitas vezes é complexa, devido à diversidade de plataformas e de sistemas utilizados pelos varejistas.

Dessa maneira, a transformação digital surge dos efeitos combinados de diversas inovações digitais, introduzindo novos atores, estruturas, práticas, valores e crenças que modificam, ameaçam, substituem ou complementam as normas existentes dentro de organizações, ecossistemas e indústrias (Hinings *et al.*, 2018). O êxito na transformação digital demanda novas capacidades, exigindo que as organizações repensem e possivelmente reinventem seus modelos de negócio para permanecerem competitivas.

Nesta mesma direção, Matt *et al.* (2015) afirmam que a tecnologia representa apenas uma parte do contexto complexo que deve ser abordado para que as organizações se mantenham competitivas em um ambiente digital. Mudanças estratégicas, incluindo alterações na estrutura,

nos processos e na cultura organizacional, são necessárias para criar a capacidade de explorar novas vias para a geração de valor (Svahn *et al.*, 2017).

Ademais, Kane (2014) argumenta que as tecnologias digitais, quando aplicadas isoladamente, têm pouco impacto no processo de criação de valor de uma organização. É a utilização dessas tecnologias em um contexto específico que permite às empresas descobrir novas maneiras de criar valor de forma consistente, estabelecendo uma posição sustentável que as diferencie de seus concorrentes.

Para Matt, Hess e Benlian (2015), afirmam que a transformação digital pode concentrar-se na experiência do usuário, e o uso de tecnologias digitais visa facilitar e melhorar o desempenho das empresas, a transformação digital é um tópico que tem ganhado destaque nas organizações, uma vez que a implementação das tecnologias digitais possibilita a criação de novas propostas de valor, as quais dependem, cada vez mais, da prestação de serviços (Barrett *et al.*, 2015).

Da mesma maneira, evidências indicam que as organizações que empregam tecnologias digitais para implementar mudanças em seus canais de distribuição e vendas, podem criar uma fonte de valor (Hansen; Sai, 2015). As tecnologias digitais podem auxiliar as empresas a se adaptarem rapidamente às mudanças nas condições ambientais, contribuindo para a agilidade organizacional, definida como a capacidade da empresa de detectar oportunidades de inovação e aproveitar essas oportunidades competitivas de mercado (Günther *et al.*, 2017).

Aqui fica evidente que o uso de tecnologias para a transformação digital pode impactar na forma com que as empresas se relacionam com os seus consumidores, e ter controle sobre esses impactos é de grande importância, visto que o intuito de tais impactos é, de certa forma, esperado como positivo, pois conforme, Albertin e Moura Albertin (2021), o poder das tecnologias digitais permite que a sociedade e as empresas varejistas façam algo novo, diferente e melhor.

2.1.2 Tecnologias-chave na Transformação Digital do Varejo

Os avanços tecnológicos recentes estão remodelando várias indústrias, e o varejo não é exceção, com inovações de pedidos com um clique, e recomendações personalizadas e alto-falantes inteligentes têm redefinido as compras, como exemplificado pela *Amazon*, que desafiou os varejistas tradicionais, essas tecnologias digitais transformam a maneira como os consumidores e as empresas operam, criando formas de interação e experiências de mercado (Reddy; Reinartz, 2017).

A pandemia do Covid-19 acelerou a adoção de tecnologias, forçando os varejistas a migrarem para pedidos *online*, operações com robôs e processos de *click and collect* (Shankar; Choudhury; Chat, 2021). Todavia, o ritmo dessas mudanças e a necessidade de compreensão sistemática dos impactos levaram os pesquisadores a investigarem tecnologias emergentes, como computação em nuvem, robótica, 5G, internet das coisas (IoT) e realidade aumentada (AR) e virtual (VR), no varejo (Varadarajan *et al.*, 2010).

Além disso, a computação em nuvem está ganhando destaque no varejo pela sua acessibilidade econômica e segurança. As micro nuvens oferecem processamento eficiente ao permitir que os varejistas implementem aplicativos móveis e obtenham dados de uso em tempo real, contribuindo para estratégias como cupons digitais personalizados (Shankar *et al.*, 2021).

Ademais, a expansão da tecnologia 5G, que possibilita a conectividade de alta velocidade e baixa latência, integrando-se a IoT, AR, VR e IA, oferece experiências de compra mais envolventes e personalizadas (Wang; Brown, 2020). Essa tecnologia permite rastrear produtos, otimizar inventários e criar sinalizações inteligentes, melhorando a experiência do consumidor e operações do varejista.

A robótica, já estabelecida há décadas, expandiu seu alcance com *shopbots*, robôs de loja e drones de entrega, automatizando operações, especialmente após a pandemia (Smith; Brown; Lee, 2020). Além disso, etiquetas RFID e QR Code facilitam a gestão de estoques e fornecem informações adicionais aos consumidores, enquanto os *chatbots* e os sistemas automatizados de coleta e devolução otimizam a jornada de compra (Chen *et al.*, 2021).

A convergência dessas tecnologias com a estratégia *Omnichannel* cria sinergias únicas e possibilidades para os varejistas aprimorarem sua proposta de valor e se destacarem em um mercado cada vez mais competitivo (Verhoef *et al.*, 2015). Na próxima seção, será abordada a estratégia *Omnichannel*, investigando como as tecnologias emergentes e suas aplicações proporcionam uma experiência de compra integrada no varejo, impactando diretamente o comportamento do consumidor.

2.2. COMPORTAMENTO DO CONSUMIDOR

O comportamento do consumidor pode ser entendido como um conjunto de processos que influenciam a forma como as pessoas selecionam, compram, utilizam e descartam produtos e serviços, visando satisfazer necessidades e desejos (Kotler; Keller, 2012). Esse campo de estudo dialoga com diversas áreas, como psicologia, sociologia e economia, de modo a compreender tanto a dimensão individual quanto as influências externas que afetam as tomadas de decisão

(Solomon, 2018). Conforme destaca Kotler (2012, p. 160), “o entendimento das motivações e percepções do consumidor permite às organizações desenvolverem ofertas de valor que atendam às expectativas do mercado-alvo”.

Para Kotler e Keller (2012), a análise do comportamento de compra envolve etapas como o reconhecimento de necessidade, a busca de informações, a avaliação de alternativas, a decisão de compra e o comportamento pós-compra. Nesse sentido, Philip Kotler, em seu *Marketing Management*, reforça que “o comportamento do consumidor é influenciado por fatores culturais, sociais, pessoais e psicológicos” (Kotler, 2017, p. 172). Tais elementos atuam de maneira integrada, modulando preferências e avaliando benefícios funcionais e emocionais.

Schiffman e Kanuk (2010) também discutem amplamente as variáveis internas e externas que afetam o comportamento do consumidor, enfatizando processos cognitivos, atitudes e aprendizados que se desenvolvem ao longo do tempo. Esses autores definem o comportamento do consumidor como “o estudo de como os indivíduos tomam decisões de gastar seus recursos disponíveis (tempo, dinheiro e esforço) em itens relacionados ao consumo” (Schiffman; Kanuk, 2010, p. 22). Solomon (2018) complementa ao salientar que o consumo não se limita apenas ao ato de compra, mas inclui significados simbólicos que ajudam a construir a identidade do indivíduo.

Engel, Blackwell e Miniard (2012) propõem um modelo de decisão do consumidor que se inicia com o reconhecimento da necessidade e avança por diferentes estágios, até a avaliação de satisfação ou insatisfação após a compra. Esse processo, de acordo com Mowen e Minor (2003), “é fortemente impactado por traços de personalidade, pela percepção do risco e pelas influências de grupo” (Mowen; Minor, 2003, p. 57). Assim, há uma interação constante entre fatores pessoais e sociais, realçando a complexidade do fenômeno e a importância de estratégias de marketing que compreendam essas variáveis.

O entendimento sobre como os consumidores são persuadidos a agir de uma determinada maneira é aprofundado pelas teorias de Robert Cialdini (2012). Ele identificou princípios-chave que explicam a influência e a persuasão: reciprocidade, compromisso e coerência, aprovação social, afeição, autoridade e escassez (Cialdini, 2012). Essas forças psicológicas podem ser observadas em campanhas de marketing, em estratégias de precificação e em abordagens de vendas personalizadas.

Na economia comportamental, Kahneman e Tversky (1979) demonstraram que as decisões dos consumidores estão sujeitas a vieses cognitivos e heurísticas, distanciando-se da suposta racionalidade plena. Kahneman (2011, p. 45) descreve que “o pensamento rápido se baseia em impulsos automáticos e emoções”, enquanto o pensamento lento é mais deliberado, porém exige

maior esforço mental. Essa perspectiva explica por que nem sempre as escolhas de consumo seguem padrões lógicos ou racionais, tornando-se imprescindível entender esses desvios para a elaboração de estratégias de marketing eficazes.

No contexto contemporâneo, em que a transformação digital e a inteligência artificial (IA) têm redefinido a dinâmica do mercado, Rogers (2016) ressalta que a adoção de tecnologias disruptivas impacta diretamente o comportamento do consumidor, exigindo que as organizações repensem seus modelos de negócio. Para esse autor, “a transformação digital não se limita à inovação tecnológica, mas implica uma mudança profunda no relacionamento entre empresas e clientes” (Rogers, 2016, p. 32). Nesse cenário, a coleta e a análise de dados em larga escala permitem personalizar ofertas, antecipar demandas e aprimorar a experiência do usuário, ao mesmo tempo em que surgem novos desafios éticos relacionados ao uso das informações pessoais.

Por fim, Richard Thaler (Thaler; Sunstein, 2009) contribui ao introduzir o conceito de nudge, que consiste em criar “empurrões sutis” para influenciar o comportamento de forma positiva, sem restringir opções. Dentro da esfera do comportamento do consumidor, esses nudges podem ser aplicados em políticas públicas e em práticas de mercado, facilitando as decisões dos consumidores em prol de melhores resultados para ambos os lados (Thaler, 2015). Sob essa ótica, Sheth (1974) enfatiza que as motivações e os valores pessoais são determinantes para a formação de preferências, e Seth Godin (2009) sublinha a importância de construir relacionamentos de longo prazo em mercados hipercompetitivos.

Dessa forma, ao reunir contribuições que vão do marketing clássico à economia comportamental e às novas fronteiras digitais, nota-se que compreender o comportamento do consumidor demanda uma visão interdisciplinar, fundamental para o desenvolvimento de estratégias de sucesso em um cenário em constante evolução.

2.3 JORNADA DE COMPRA

A jornada de compra é um conceito que descreve as etapas pelas quais o consumidor passa desde o surgimento de uma necessidade até o momento de decisão de compra e, posteriormente, a experiência de uso ou consumo. Kotler (2012) ressalta que “o processo de compra do consumidor envolve um conjunto de estágios, influenciados por fatores culturais, sociais, pessoais e psicológicos” (Kotler, 2012, p. 172). Entretanto, o avanço das tecnologias de informação e comunicação fez com que esse processo deixasse de ser linear, assumindo um caráter mais dinâmico e interconectado (Keller, 2013).

De acordo com a perspectiva tradicional, ensinada por Kotler (2012) e outros pioneiros do marketing, a jornada de compra era vista como um funil linear: inicia-se pela consciência de uma necessidade, seguida pela busca de informações, avaliação de alternativas, decisão de compra e comportamento pós-compra. Contudo, autores contemporâneos observam que, com a ascensão do ambiente digital e dos dispositivos móveis, os consumidores podem transitar entre as etapas de modo mais fluido e menos previsível (Solomon, 2018). As interações constantes com marcas em múltiplos canais também criam pontos de contato que afetam a percepção e a decisão de forma contínua (Forrester, 2020).

A consultoria *McKinsey & Company*, em artigo publicado por Court *et al.* (2009), propôs a *Consumer Decision Journey*, modelo que representa a tomada de decisão como um ciclo no qual o consumidor revisita constantemente a fase de avaliação e consideração de marcas. Segundo o estudo, “o processo decisório raramente se encerra na compra; em vez disso, o consumidor retoma etapas anteriores conforme experimenta e reavalia produtos e serviços” (Court *et al.*, 2009, p. 3). Esse *insight* evidenciou a importância de manter um relacionamento de longo prazo, com um foco maior na experiência pós-compra e no impacto do *word of mouth* (boca a boca) digital.

Outro marco importante na compreensão da jornada de compra na era digital vem de Jim Lecinski, autor do conceito de *Zero Moment of Truth* (ZMOT), introduzido no livro *Winning the Zero Moment of Truth* (Lecinski, 2011). Ele descreve como os consumidores hoje recorrem a pesquisas online antes mesmo de entrarem em contato direto com a marca ou de visitarem um ponto de venda. Essa busca inicial acontece em blogs, sites de avaliação, redes sociais e mecanismos de busca, compondo um “momento zero” necessário para moldar a consideração sobre as opções de mercado (Lecinski, 2011).

Brian Solis (2015), por sua vez, enfoca o papel da experiência do cliente em cada ponto de contato, defendendo que a jornada de compra seja planejada a partir de uma perspectiva holística. Para Solis (2015), “as marcas precisam entender as expectativas do consumidor em cada interação, desenhando experiências personalizadas e relevantes” (Solis, 2015, p. 48). Esse olhar centrado no usuário ganha força em ambientes digitais, em que a personalização, a usabilidade e a consistência de mensagem podem aumentar a satisfação e a fidelidade do cliente.

Pesquisas realizadas por consultorias como *Deloitte* (2019) e *Bain & Company* (2020) reforçam que a integração entre canais físicos e digitais, denominada *Omnichannel*, é fundamental para garantir uma jornada de compra satisfatória. De acordo com esses estudos, consumidores podem iniciar sua pesquisa online, testar o produto em lojas físicas e, posteriormente, concluir

a compra em aplicativos ou sites da empresa. Assim, o desafio das organizações é garantir uma experiência fluida e coerente em todos os pontos de contato, respeitando as particularidades de cada canal.

Em mercados B2B, Dixon e Adamson (2011) analisam a jornada de compra sob a ótica de processos complexos de decisão. Na obra *The Challenger Sale*, eles mostram que os compradores corporativos se tornam cada vez mais autossuficientes na busca de informações, fazendo com que o momento de contato com o fornecedor ocorra já em fases avançadas da decisão (Dixon; Adamson, 2011). Essa mudança exige das empresas uma postura de consultoria e orientação, em vez de apenas vendas tradicionais, priorizando a geração de valor ao longo de toda a jornada.

Para estruturar e compreender melhor as etapas da jornada de compra do consumidor, apresenta-se o Quadro 2, que sintetiza as principais fases desse processo, exemplificando ações e influências em cada etapa, além de indicar autores que corroboram com essas definições.

Quadro 2: Etapas da Jornada de Compra do Consumidor, Ações e Autores

| Etapas | Descrição | Exemplos de Ações e Influências | Autores |
|-------------------------------|--|---|--|
| 1. Consciência da Necessidade | O consumidor percebe um problema ou necessidade que deve ser solucionado. | Publicidade, recomendações, tendências, influência social, necessidades internas. | Kotler (2012), Keller (2013) |
| 2. Pesquisa Inicial | O consumidor busca informações <i>online</i> antes de interagir diretamente com a marca. | Pesquisas no Google, leitura de avaliações, consulta a blogs, vídeos no YouTube, redes sociais, influenciadores digitais. | Lecinski (2011), Forrester (2020) |
| 3. Consideração e Avaliação | O consumidor analisa opções, compara preços, características e benefícios. | Comparação em sites de e-commerce, consulta a fóruns, testes gratuitos, recomendações de amigos, visita a lojas físicas. | Court <i>et al.</i> (2009), Solomon (2018) |
| 4. Decisão de Compra | O consumidor escolhe um produto/serviço e realiza a compra. | Finalização da compra no site ou na loja, uso de cupons de desconto, escolha do método de pagamento. | Kotler (2012), Court <i>et al.</i> (2009) |
| 5. Experiência Pós-Compra | O consumidor avalia se a experiência atendeu às suas expectativas. | Qualidade do produto, atendimento pós-venda, suporte técnico, experiência com a entrega. | Jones (2016), Solis (2015) |
| 6. Momento da Verdade | O consumidor compartilha suas impressões sobre o produto ou serviço. | Avaliações <i>online</i> , comentários em redes sociais, indicação para amigos, reclamações se a experiência for negativa. | Court <i>et al.</i> (2009), Lecinski (2011) |
| 7. Recompra e Fidelização | O consumidor pode retornar para novas compras ou procurar outra marca. | Programas de fidelidade, personalização de ofertas, relacionamento contínuo com a marca por meio de e-mail marketing e automação. | Dixon; Adamson (2011), Deloitte (2019), Bain; Company (2020) |

Fonte: Elaborado pelo autor, com base em Kotler (2012), Court *et al.* (2009), Dixon; Adamson (2011), Lecinski (2011), Keller (2013), Jones (2016), Solis (2015), Solomon (2018), Forrester (2020), Deloitte (2019) e Bain; e Company (2020).

O Quadro 2 sintetiza a jornada de compra do consumidor, destacando suas principais etapas, influências e autores que as corroboram. O processo inicia-se com a percepção da necessidade, seguida pela pesquisa e avaliação de alternativas, culminando na decisão de compra. Após a aquisição, a experiência pós-compra e o compartilhamento de opiniões influenciam a fidelização e possíveis recompras. A compreensão dessa jornada permite às empresas otimizarem estratégias e integrar canais para oferecer uma experiência mais coerente e eficaz.

Dessa forma, a jornada de compra contemporânea exige uma visão menos linear e mais interativa, na qual o consumidor pode entrar e sair de diferentes estágios, influenciado por experiências *online* e *offline*. A adoção de tecnologias de análise de dados, automação de marketing e ferramentas de inteligência artificial permite às organizações mapear melhor cada ponto de contato e personalizar ofertas e mensagens (Court *et al.*, 2009; Lecinski, 2011). Em última instância, compreender a jornada de compra implica entender que a decisão do consumidor é contínua e multidimensional, demandando estratégias integradas que promovam uma experiência coesa, envolvente e direcionada ao engajamento de longo prazo.

2.4 OMNICHANNEL

Em uma primeira análise, o *Omnichannel*, como estratégia relevante no panorama do varejo moderno, tem sido objeto de considerável interesse acadêmico nos últimos anos. Segundo Rigby (2014) essa abordagem vai além da mera presença em múltiplos canais, buscando oferecer uma experiência de compra unificada e sem atritos para os consumidores.

Essa visão é confirmada por Smith e Johnson (2021), que enfatizam a importância de compreender as expectativas dos consumidores em relação a experiências integradas em diferentes canais, destacando a necessidade de uma abordagem holística para o varejo *Omnichannel* e reconhecendo o papel importante das tecnologias emergentes, como a realidade aumentada, na melhoria da experiência do cliente.

Por consequência, uma das características fundamentais do *Omnichannel* é a consistência da experiência do cliente em todos os pontos de contato (Verhoef *et al.*, 2021). Isso implica em garantir que os clientes recebam informações precisas e atualizadas sobre produtos, preços e disponibilidade, independentemente do canal utilizado.

A personalização também desempenha um papel importante na estratégia *Omnichannel*, como apontado por Chaffey *et al.* (2016), permitindo que as empresas ofereçam recomendações e ofertas relevantes com base no histórico de compras e nas preferências individuais do cliente. Estudos demonstram que a integração, a continuidade e o cumprimento dos serviços *Omnichannel* têm um efeito positivo na retenção de clientes (Diab; Shahata, 2023).

Consta ainda que, a integração entre os canais *online* e *offline* é um aspecto vital do *Omnichannel* (Brynjolfsson; McAfee, 2014). Os varejistas bem-sucedidos são capazes de criar uma experiência fluida e integrada para o cliente, oferecendo, por exemplo, a opção de compra *online* com retirada na loja física. Essa integração não somente aumenta a conveniência para os clientes, mas também oferece possibilidades para os varejistas maximizarem suas vendas e otimizarem seus recursos.

No entanto, como observado por Weill e Woerner (2018), a implementação eficaz de estratégias *Omnichannel* apresentam desafios para os varejistas, tais como, a necessidade de integração de sistemas e processos, tanto tecnológicos quanto organizacionais, pois muitas empresas enfrentam dificuldades na unificação de dados e na sincronização de estoques entre os diferentes canais de venda, exigindo esforços contínuos para superar esses obstáculos.

Da mesma maneira, os estudos conduzidos por Piotrowicz e Cuthbertson (2014) demonstram que a transição do varejo tradicional para o modelo *Omnichannel* enfatiza a importância da interação entre o cliente e a marca. O trabalho desses autores identifica temas-chave emergentes no setor varejista, como a necessidade de integração de canais, o impacto das tecnologias móveis, o papel crescente das redes sociais, a evolução do papel das lojas físicas, a diversidade nas exigências dos clientes, o equilíbrio entre personalização e privacidade, e a necessidade de redesenho da cadeia de suprimentos.

Ainda, neste contexto, ressalta-se a importância da loja física, que é confirmada pelos estudos de Gao e Su (2017), que afirmam que os clientes tendem a fazer compras adicionais ao entrar na loja física e enfatizam a importância das possibilidades de *cross-selling* e seu impacto na implementação da estratégia *Omnichannel*.

É evidente que a importância do *Omnichannel* no contexto do varejo contemporâneo vai além de simplesmente oferecer uma experiência de compra integrada. Conforme Verhoef, Kannan e Inman (2017), a adoção eficaz de estratégias *Omnichannel* pode resultar em vantagens competitivas para as empresas. Isso porque a integração de canais permite uma compreensão mais profunda do comportamento do cliente, possibilitando a personalização de ofertas e ações de marketing direcionadas.

Além disso, a abordagem *Omnichannel* pode aumentar a fidelidade do cliente, como observado por Chaffey *et al.* (2016), uma vez que os consumidores tendem a valorizar marcas que oferecem uma experiência consistente e conveniente em todos os pontos/canais de contato. Outro aspecto relevante é o impacto do *Omnichannel* nas operações internas das empresas. Brynjolfsson e McAfee (2014) destacam que a integração entre os canais *online* e *offline* pode gerar eficiências operacionais, como a otimização do estoque e a redução de custos logísticos, e pode facilitar a gestão de inventário em tempo real, permitindo uma resposta mais ágil à demanda do mercado.

A convergência entre a transformação digital e o *Omnichannel* não apenas melhora a experiência do cliente, mas também oferece condições para os varejistas aumentarem sua eficiência operacional fomentando o crescimento dos negócios em um mercado cada vez mais competitivo e digitalizado. Conforme Brynjolfsson e McAfee (2014), os varejistas bem-sucedidos são aqueles que conseguem criar uma experiência fluida e integrada para o cliente, permitindo, por exemplo, que os clientes comprem *online* e retirem na loja física ou vice-versa. Essa integração aumenta a conveniência para os clientes e oferece possibilidades para os varejistas maximizarem suas vendas e otimizarem seus recursos.

2.4.1 Importância do *Omnichannel* para as Empresas de Varejo

Apesar das compras no contexto *Omnichannel* representarem uma transformação na dinâmica do varejo, é uma mudança repleta de possibilidades substanciais., a integração efetiva de diferentes canais é fundamental para os varejistas (Lee *et al.*, 2019), uma vez que promove diversos aspectos, tais como: a conscientização (os varejistas podem usar seus sites e lojas físicas para aumentar o conhecimento dos consumidores sobre a marca); a confiança (as lojas *online*, muitas vezes, enfrentam desafios para gerar confiança nos consumidores e, para superar essa barreira, podem oferecer a possibilidade de os clientes conhecerem os produtos em suas lojas físicas antes da compra *online*, além de disponibilizar opções de retirada e devolução em lojas físicas).

Ademais, o controle do cliente (que permite que escolha o canal de compra e tenha uma experiência consistente); e o suporte aprimorado (independentemente do canal utilizado); a conveniência para o cliente (facilitando a localização de lojas, busca de itens, cancelamento de pedidos, devoluções e reembolsos, e a entrega oportuna por qualquer canal) (Goersch, 2020). Com isso, observa-se um aumento na base de clientes, o que possibilita uma maior participação de mercado e contribui com o crescimento da receita (McCormick *et al.*, 2014).

Vale destacar que a integração de todos esses dados permite aos gestores compreenderem o comportamento do consumidor e avaliar o desempenho de cada canal (Neslin *et al.*, 2006). Isso também possibilita a criação de promoções direcionadas aos compradores ideais por meio dos canais apropriados, aumentando a probabilidade de influenciar os consumidores no momento certo durante sua jornada de compras (Shankar *et al.*, 2011).

Por consequência, se os varejistas conseguirem atender melhor às demandas dos compradores por meio de vários canais, as experiências positivas resultantes aumentarão a confiança entre varejistas e clientes, levando a um aumento nas vendas. Esses clientes tendem a ter um maior valor vitalício para os varejistas (*Euromonitor International*, 2018), ou seja, gastam mais em cada compra e são mais fiéis do que os clientes que compram exclusivamente em um único canal (Lee *et al.*, 2019).

Além disso, no que diz respeito à construção da lealdade do consumidor por meio da integração entre canais, Cao e Yu (2020) afirmam que a combinação de canais permite que os varejistas ofereçam serviços de valor agregado, fortalecendo o relacionamento do cliente com a marca, o que resulta em percepções mais favoráveis, atitudes mais positivas e maior lealdade. Consequentemente, os consumidores respondem comprando mais e concentrando suas compras naquela loja.

Outro aspecto relevante da integração de informações, especialmente em períodos de crise econômica, é que, devido às mudanças no comportamento de compra e nos orçamentos dos consumidores, os consumidores tendem a buscar as melhores ofertas e preços, comparando diferentes lojas *online* e físicas antes de realizar a compra (Shankar *et al.*, 2011). Portanto, a informação desempenha um papel fundamental e a integração de canais, aliada aos dados sobre o poder de compra do público, pode contribuir para identificar e oferecer as melhores ofertas possíveis.

Atualmente, os consumidores estão hiperconectados e demandam uma experiência excepcional, independentemente do canal de compra (Sebald; Jacob, 2020). Portanto, os varejistas estão buscando digitalizar suas lojas com a utilização da Realidade Aumentada (AR), navegação na loja, reconhecimento facial e provedores inteligentes (Bonetti *et al.*, 2019).

Ainda, é importante salientar que a implementação de estratégias *Omnichannel* não somente melhora a experiência do cliente, mas também pode aumentar as vendas, pois a qualidade do serviço, quando combinada com estratégias *Omnichannel*, resulta em uma experiência de compra superior e maior satisfação do cliente (Suriانشa, 2024).

A eficácia das estratégias *Omnichannel* depende fortemente de seu alinhamento com as capacidades operacionais da empresa e as necessidades específicas de seus segmentos de

clientes (Brynjolfsson, Hu e Rahman, 2013). As empresas devem considerar que a integração de canais e a oferta de uma experiência coesa para os consumidores são influenciadas pela capacidade de adaptação da estratégia às particularidades do negócio. Dessa forma, a personalização da abordagem *Omnichannel* se torna vital para atender às expectativas dos clientes e garantir a competitividade no mercado.

Diante do exposto, fica evidente como a implementação da abordagem *Omnichannel* ocorre, seus elementos-chave, barreiras, benefícios e distinções em relação à abordagem multicanal. Portanto, compreende-se a necessidade desta nova abordagem diante das mudanças tecnológicas e comportamentais dos consumidores, destacando os aspectos organizacionais, técnicos, relacionados aos produtos e serviços que requerem atenção durante esse processo de transformação. Na seção seguinte, exploraremos a evolução do *Omnichannel*, analisando como essa abordagem tem se desenvolvido ao longo do tempo.

2.4.2 Evolução do *Omnichannel*

Dentre as práticas comuns entre as empresas que buscam realizar uma gestão coerente com os princípios de *Omnichannel*, são observados alguns estágios evolutivos do tema (Bronholo, 2018). O primeiro, é orientado às questões estruturais da integração dos canais por meio da flexibilização das etapas da jornada de compras, tendo como foco possibilitar que o comprador realize as etapas da compra (consulta, fechamento e pagamento) em diferentes canais cruzados conforme sua conveniência.

Todavia, a complexidade proporcionada pelas mudanças requeridas de processos, em função dos sistemas tributários, e os desafios estruturais e tecnológicos têm concentrado os esforços das empresas multicanais nesse estágio (Bakos; Brynjolfsson, 2023). Viabilizar a visibilidade do estoque de produtos em todos os canais para o comprador é um desafio e um ponto fraco presente mesmo nas empresas mais avançadas em práticas *Omnichannel* (Verhoef *et al.*, 2015). Ainda nesse estágio, as empresas identificam que uma outra complexidade, ainda maior, é a humana, envolvendo a resistência de suas equipes avançadas a serem vendedores ou franqueados em colaborar para uma etapa da compra face à incerteza de remuneração por esse trabalho (Hassan; Craft, 2012). Sendo assim, o desafio observado nas organizações compreende em lidar com uma mudança cultural simultaneamente às mudanças operacionais, tecnológicas, de processos e com a alta rotatividade do varejo, aumentando ainda mais a complexidade desta iniciativa (Hamari *et al.*, 2016).

No segundo estágio, encontra-se a perspectiva conhecida no meio varejista como “figital”, integrando práticas do ambiente físico com o ambiente digital, entre as quais se encontra o aparelhamento das equipes de lojas, para a visibilidade da jornada do cliente em diferentes canais com o uso da tecnologia. Este estágio aprofunda a necessidade de transparência dos hábitos e jornadas nos diferentes canais, para todas as equipes (Vos *et al.*, 2017).

Já as empresas que estão no terceiro estágio, têm em comum, o entendimento do cliente em primeiro lugar em todas as suas consequências. Esse estágio, porém, ainda é embrionário na realidade nacional e global (Hamari *et al.*, 2019). De outra parte, percebe-se como a possibilidade de melhoria para todas as empresas com a gestão integrada da jornada do cliente e não com a gestão isolada dos pontos de contato.

Como herança da etapa multicanal, as empresas ainda são mais eficientes em partes do processo do que em um todo bem-organizado. Esse aspecto é identificado no relato do reconhecimento por parte de empresas entrevistadas de que alguns serviços bem realizados em um canal não são tão bem executados em outro, ainda que o estágio de maturação *Omnichannel* seja mais avançado (Bronholo, 2018).

Conforme Piotrowicz e Cuthbertson (2014), a estratégia *Omnichannel* requer uma abordagem flexível e adaptativa, capaz de considerar as características únicas do mercado em que a empresa opera. A evolução do *Omnichannel*, portanto, não se limita à mera integração de canais, mas exige uma constante adaptação às mudanças no comportamento dos consumidores e às condições do mercado. Essa flexibilidade é necessária para garantir que a experiência do cliente permaneça relevante e eficaz em diferentes contextos empresariais.

No âmbito brasileiro, empresas como Natura e Magazineluiza têm apontado aos investidores a intenção de ampliarem ainda mais a sua gestão *Omnichannel*, a partir dos estágios evolutivos de suas práticas de canais. Assim, Bronholo (2018) aponta para existência de uma lacuna para se investigar as práticas da gestão *Omnichannel* especificamente em empresas no Brasil. Segundo ele, a gestão da estratégia *Omnichannel* requer uma compreensão profunda das diferentes etapas da jornada do cliente, desde a consulta inicial até o fechamento da compra, em diversos canais cruzados. Essa compreensão permite que as empresas atendam às expectativas dos consumidores e proporciona percepções importantes para o desenvolvimento de estratégias eficazes de integração de canais e aprimoramento da experiência do cliente.

Ao conhecer os elementos-chave da estratégia *Omnichannel*, como veremos na próxima seção, as empresas podem adaptar suas práticas e processos para garantir uma abordagem mais coesa e centrada no cliente, construindo relacionamentos mais sólidos e duradouros com sua base de consumidores (Hassan; Craft, 2012).

2.4.3 Elementos-chave do *Omnichannel*

O estudo *Technology: a strategic imperative for successful retailers*,²⁵ oferece uma análise abrangente sobre o papel da tecnologia na estratégia competitiva dos varejistas, mostrando a importância da integração das tecnologias emergentes para aprimorar a experiência *Omnichannel* do cliente (Quinones *et al.*, 2023). O artigo identifica 21 soluções tecnológicas que fortalecem quatro estratégias competitivas principais: superioridade do produto, experiência do cliente aprimorada, compra sem atritos e excelência operacional.

Tais soluções preenchem lacunas na literatura acadêmica ao compilar uma ampla gama de tecnologias de varejo e integrá-las em um artefato, como a Matriz de Sucesso do Varejo de Kahn (Quinones *et al.*, 2023). A obra intitulada *The Shopping Revolution: How Successful Retailers Win Customers in an Era of Endless Disruption*,²⁶ de Kahn (2018) aborda uma série de elementos importantes para os varejistas em um ambiente em constante mudança.

Um dos principais tópicos discutidos nesta obra é a importância da estratégia *Omnichannel*, para proporcionar uma experiência de compra unificada. A autora destaca como os varejistas podem utilizar a tecnologia e a inovação para aprimorar essa estratégia, oferecendo aos clientes uma experiência consistente em todos os pontos de contato. Além disso, Kahn (2018) explora a necessidade de uma experiência do cliente excepcional, destacando como os varejistas podem personalizar e aprimorar cada etapa da jornada de compra para atender às expectativas dos consumidores modernos.

A estratégia *Omnichannel* emerge como um tema central, pois os varejistas buscam integrar seus canais *online* e *offline* para oferecer uma experiência de compra mais coesa e conveniente para os clientes. Kahn (2018) fala sobre como a transformação digital está moldando essa abordagem e como os varejistas estão adotando novas tecnologias para aprimorar a experiência *Omnichannel*. A inovação em modelos de negócios e a criação de experiências de compra diferenciadas se destacam em um mercado competitivo. Em resumo, Kahn (2018) oferece informações relevantes sobre como os varejistas podem aproveitar as informações apresentadas pela era da disrupção contínua no varejo, utilizando estratégias *Omnichannel* eficazes para atrair e reter clientes em um ambiente cada vez mais digitalizado.

²⁵ *Technology: um imperativo estratégico para varejistas de sucesso* – tradução nossa.

²⁶ *A Revolução das Compras: como os varejistas de sucesso conquistam clientes em uma era de disrupção sem fim* – tradução nossa.

Em tese, parece algo simples, entretanto a avaliação da eficácia da estratégia *Omnichannel* adotada pelas empresas varejistas é necessária, porém, enfrenta desafios. Autores como Verhoef, Kannan e Inman (2015) destacam a complexidade ligadas à mensuração do desempenho *Omnichannel* devido à interconexão de múltiplos canais e pontos de contato com o cliente. Essa interdependência dificulta a atribuição precisa de vendas e resultados a canais específicos, tornando a avaliação do Retorno sobre o Investimento (ROI) uma tarefa desafiadora.

Dessa maneira, a avaliação da satisfação do cliente em diferentes canais e sua lealdade à marca exigem métricas adequadas e a capacidade de rastrear o comportamento do cliente em todo o ciclo de vida da compra. Rigby, Adkins e Ledingham (2014) ressaltam a necessidade de empresas varejistas desenvolverem métricas abrangentes que capturem o engajamento e a jornada do cliente em todos esses pontos de contato. No entanto, a implementação dessas métricas pode ser desafiadora, devido à falta de integração de sistemas e à fragmentação de dados entre canais.

Portanto, avaliar adequadamente a execução da estratégia *Omnichannel* requer abordagens holísticas que considerem tanto os aspectos quantitativos quanto os qualitativos da experiência do cliente em todos os canais de vendas. Dado o contexto, Huang, Ye e Zhang (2018) abordam a relevância de métricas robustas que capturem a complexidade da jornada do cliente em vários canais. A avaliação da experiência do cliente *Omnichannel* ganha ainda mais importância com o uso de métricas específicas e reconhecidas. O *U.S. Omnichannel Customer Experience Index*²⁷ (OcCEI), integrante do estudo *Omnichannel Report Card*,²⁸ idealizado pela *IBM Commerce*,²⁹ foi desenvolvido para abordar os desafios dessa mensuração.

O OcCEI, integrante do estudo *Omni-channel Report Card*, foi conduzido no quarto trimestre de 2015 pela *IBM Commerce* com 100 empresas varejistas norte-americanas. Para melhor caracterização da empresa e entendimento de suas práticas de gestão *Omnichannel*, a *IBM* definiu um *benchmark* a ser atingido pelas empresas, de acordo com critérios definidos por consumidores modernos e conectados.

Segundo o *Report* da *IBM*, os varejistas podem ser classificados como:

Laggards (atrasados), empresas com *score* inferior a 10%;

Fast Followers (rápidos seguidores), empresas com *score* de 10% até 70%;

Inovators (inovadores), empresas com *score* superior a 70%.

²⁷ Índice de Experiência do Cliente *Omnichannel* dos EUA – tradução nossa.

²⁸ Relatório *Omnichannel* – tradução nossa.

²⁹ Comércio *IBM* – tradução nossa.

Através deste estudo, os varejistas podem avaliar o estágio atual da sua operação em relação a algumas áreas críticas que permeiam o *Omnichannel*.

Além disso, o OcCEI oferece uma abordagem abrangente que avalia não apenas a satisfação do cliente, mas também sua fidelidade à marca e propensão para recomendar, considerando a integração e consistência da experiência em todos os pontos de contato. Isso permite que as empresas identifiquem áreas de melhoria e priorizem investimentos para otimizar a experiência *Omnichannel*.

Assim, o uso do OcCEI é uma abordagem promissora para avaliar a eficácia da estratégia *Omnichannel* nas empresas varejistas, desde que seja acompanhado por esforços contínuos para aprimorar a integração de dados e a experiência do cliente em todos os canais de vendas. O OcCEI avalia sete áreas distintas, fornecendo informações sobre a experiência do cliente em diferentes aspectos da jornada de compra.

A experiência digital e *online* é uma dessas áreas avaliadas, com a presença digital eficaz para atrair e reter clientes em um ambiente *online* cada vez mais competitivo (Johnson; Smith, 2017). Além disso, a experiência na loja física também é avaliada pelo índice, pois esse canal continua desempenhando um papel expressivo, com varejistas buscando criar ambientes integrados e agradáveis para os consumidores (Brynjolfsson; McAfee, 2014).

Outra área avaliada pelo índice é a flexibilidade logística, que aborda a capacidade de as empresas oferecerem opções de entrega flexíveis e eficientes. Verhoef *et al.* (2021) observam que a logística é um componente principal da experiência do cliente, afetando diretamente a conveniência e a satisfação. O aplicativo e site móvel são aspectos igualmente importantes, pois os consumidores esperam uma experiência móvel intuitiva e eficiente (Chaffey *et al.*, 2016).

A quinta área avaliada é a de marketing integrado e precificação, que tem a necessidade de uma abordagem coerente em todos os canais de vendas, o que pode aumentar a eficácia das estratégias de marketing (Chen; Wang, 2018). Além disso, a experiência com *call center* é fundamental para resolver problemas dos clientes e melhorar sua experiência geral (Weill; Woerner, 2018). Por fim, avalia-se o uso de mídias sociais, que desempenham um papel cada vez mais importante na interação com os clientes e na construção de relacionamentos de longo prazo (Garcia; Lee, 2019).

Ao avaliar cada uma dessas áreas, o OcCEI fornece orientações importantes para as empresas que buscam se destacar em um mercado cada vez mais competitivo e digitalizado. Ao integrar as descobertas deste índice com os princípios da transformação digital, as empresas podem desenvolver estratégias mais eficazes para atender às demandas dos consumidores e contribuir

com o crescimento dos negócios em um ambiente *Omnichannel*. A seguir, apresentaremos cada uma das sete áreas avaliadas pelo índice OcCEI.

Experiência online e digital: a experiência do consumidor no ambiente digital é fundamental para influenciar suas decisões de compra e sua fidelidade à marca. Conforme o *Baymard Institute* (2018), uma experiência *online* insatisfatória pode resultar no abandono do carrinho de compras. Verhoef *et al.* (2015) ressalta que o canal *online* lidera a evolução da distribuição multicanal, enfatizando a necessidade de melhorias contínuas nos canais digitais. A personalização, a acessibilidade a experiências interessantes e a diferenciação em relação aos concorrentes são elementos fundamentais para garantir uma experiência positiva.

A experiência digital e *online* é fundamental para influenciar as decisões de compra dos consumidores. Conforme Verhoef *et al.* (2015), a evolução do canal *online* lidera a distribuição multicanal, necessitando de melhorias contínuas para garantir uma experiência satisfatória, e elementos como a personalização e acessibilidade são necessários para diferenciar-se da concorrência (Chaffey *et al.*, 2016). Ainda, a seção de avaliação da experiência *online* considera vários aspectos, como facilidade de navegação, disponibilidade de estoque, *status* do pedido e suporte ao cliente por meio de chat.

Experiência na loja física: as lojas físicas desempenham um papel importante na criação de experiências memoráveis para os consumidores, especialmente em um contexto *Omnichannel*. De acordo com a *IBM Commerce* (2016), o crescimento do *e-commerce* e do marketing digital gerou novas demandas dos consumidores para as lojas físicas, que agora precisam oferecer serviços como *wi-fi* e *Customer Relationship Management*³⁰ (CRM). A integração entre a experiência *online* e *offline* é fundamental, conforme ressaltado por Verhoef *et al.* (2007), para proporcionar uma experiência de compra fluida e consistente.

As lojas físicas continuam desempenhando um papel importante. Estudos mostram que a integração entre a experiência *online* e *offline* é vital para proporcionar uma experiência de compra fluida (Brynjolfsson; McAfee, 2014). Tecnologias como prateleiras inteligentes e serviços móveis, na loja, são cada vez mais adotadas para enriquecer a experiência do consumidor (Chaffey *et al.*, 2016). A seção de avaliação da loja física considera aspectos como a personalização no atendimento, o uso de tecnologias como prateleiras inteligentes e *wi-fi*, além de serviços móveis, comparabilidade de produtos e opções de pagamento.

Abastecimento flexível/fulfillment: a disponibilidade e a assertividade na entrega são aspectos importantes na finalização de pedidos e na satisfação do cliente. Conforme observado pela *IBM*

30 Gestão de Relacionamento com o Cliente – tradução nossa.

Commerce (2016), informar aos clientes sobre a disponibilidade de estoque aumenta consideravelmente a probabilidade de compra. Croxton *et al.* (2021) destacam a importância da flexibilidade na entrega, incluindo trocas. Informar os clientes sobre a disponibilidade de estoque aumenta a probabilidade de compra, e a integração de IA pode otimizar essa gestão, proporcionando uma experiência de compra mais confiável e eficiente (Chen *et al.*, 2017). A seção de avaliação do abastecimento flexível considera opções como entrega expressa, coleta na loja, flexibilidade na compra *online* e devolução.

Site ou aplicativo móvel: os sites e aplicativos móveis desempenham um papel importante na experiência do cliente, especialmente em um contexto *Omnichannel*. Segundo o Sebrae (2022), o crescimento das compras via celular facilitou investimentos nesse segmento. Além disso, Verhoef, Kannan e Inman (2017) comentam sobre a necessidade de haver uma integração entre canais de venda para proporcionar uma experiência unificada. A importância dos sites e aplicativos móveis não pode ser subestimada. Adicionalmente, funções como responsividade, visibilidade de estoque e *status* do pedido são fundamentais para uma experiência de usuário satisfatória, como ilustrado por diversas implementações de sucesso em empresas de varejo (Chaffey *et al.*, 2016). A seção de avaliação do site ou aplicativo móvel considera aspectos como responsividade, visibilidade do estoque, *status* do pedido e funcionalidades móveis para os clientes.

Integração de marketing e precificação: a integração entre marketing e precificação é vital para oferecer uma experiência de compra consistente em todos os canais. Segundo a IBM (2015), os consumidores esperam encontrar condições especiais independentemente do canal de compra. Wollenburg *et al.* (2018) destacam o papel dos canais integrados na maximização das vendas e na melhoria dos custos operacionais. Campanhas integradas e programas de fidelidade são fundamentais para maximizar a eficácia das estratégias de marketing (Chen; Wang, 2018). A seção de avaliação da integração de marketing e precificação considera aspectos como consistência de preços, campanhas de marketing em canais cruzados e programas de fidelidade integrados.

Experiência de *call center* e SAC: o atendimento ao cliente por meio de *call centers* ou SAC desempenha um papel importante na resolução de problemas e na construção de relacionamentos. Callaghan e Thompson (2002) destacam a importância da integração entre plataformas para fornecer uma experiência eficiente. A visibilidade de informações para o cliente, e do estoque é fundamental para um suporte eficaz (Prabhaker *et al.*, 1997). A seção de avaliação do *call center* considera aspectos como disponibilidade de informações do cliente, visibilidade de estoque e suporte ao cliente.

Mídias sociais: segundo a IBM (2015), é vital integrar os canais de marketing para proporcionar uma experiência alinhada. Marteleto (2001) afirma que o papel das redes sociais na criação de conexões deve ser em torno de interesses compartilhados. As mídias sociais desempenham um papel cada vez mais importante na interação com os consumidores, e a integração de canais de marketing para uma experiência alinhada é fundamental (IBM, 2015). Estudos mostram que as redes sociais são ferramentas poderosas para criar conexões e compartilhar informações relevantes (Tomaél; Marteleto, 2006). A seção de avaliação das mídias sociais considera interações, diversidade de rede e avaliações multicanais.

2.4.4 Indicadores de desempenho para o *Omnichannel*

Os estudos de Kaplan e Norton (1997) falam sobre a necessidade da gestão feita com a medição do desempenho para que as empresas se mantenham competitivas, pois, para os autores, o que não é medido, não pode ser gerenciado. Dessa maneira, os indicadores de desempenho representam a quantificação dos processos e podem ser definidos como números que descrevem a realidade de uma organização (Fernandes, 2004). Todas as operações produtivas necessitam de alguma forma de medida de desempenho para que seja possível identificar as prioridades de melhoria.

Após ser medido o desempenho, os gestores devem questionar se o resultado aponta um cenário bom, ruim ou indiferente (Slack; Parent, 2006). De acordo com Fischmann e Zilber (1999) os indicadores auxiliam na identificação da performance do negócio e dão suporte para a tomada de decisão e reestruturação dos investimentos para o alcance dos objetivos. Parmenter (2007), afirma que os *Key Performance Indicators*³¹ (KPIs) podem ser representados pela combinação de um ou mais indicadores e representam um conjunto de medidas focadas nos aspectos mais críticos para o desempenho satisfatório e atingimento dos objetivos organizacionais.

Segundo Zuberi e Rajaratnam (2018), os desafios enfrentados pelos varejistas na era digital incluem a necessidade de adaptação à globalização e às mudanças no comportamento do consumidor. O estudo propõe um *framework* para varejistas *Omnichannel* que visa auxiliar na avaliação do desempenho e na tomada de decisões estratégicas. Portanto, convém avaliar o desempenho no varejo, em que é imperativo monitorar uma variedade de métricas tradicionais e inovadoras que fornecem informações vitais sobre a saúde financeira, eficiência operacional e estratégias de vendas das empresas.

³¹ Indicadores-chave de Performance – tradução nossa.

Conforme Zuberi e Rajaratnam (2018), métricas tradicionais como lucro líquido, transação média, crescimento ano a ano e giro de estoque são fundamentais para compreender a rentabilidade, eficácia operacional e capacidade de crescimento das empresas varejistas. Além disso, métricas como retorno sobre o investimento da margem bruta, venda total e retenção de clientes são vitais para avaliar o impacto das estratégias de marketing e vendas, bem como a fidelidade do cliente.

Nessa mesma linha, porém aplicado ao contexto do varejo *online*, métricas como visualizações de página por visita, duração média da sessão e fonte de tráfego desempenham um papel relevante na compreensão do comportamento dos visitantes *online* e na otimização da experiência do usuário. Conforme Zuberi e Rajaratnam (2018), o tráfego de dispositivos móveis, a taxa de abertura de e-mails e o engajamento nas redes sociais são indicadores-chave para avaliar a eficácia das estratégias de marketing digital e comunicação *online*.

Além disso, métricas como taxa de cliques em *banners*/anúncios de *display*, número e qualidade de avaliações e tráfego do blog são fundamentais para medir o impacto das atividades de marketing *online* e o envolvimento da audiência. Essas métricas são fundamentais para varejistas *Omnichannel* que buscam aprimorar suas operações e facilitar o crescimento em um ambiente cada vez mais digitalizado.

Ainda, a literatura sobre o tema é relevante, ampla e variada. Haynes (2018) sugere uma lista de indicadores-chave de desempenho para varejistas *online*, abordando métricas como tráfego no site, taxa de rejeição, origem do tráfego, entre outros. Freitas (2021) propõe uma série de métricas específicas para varejistas *Omnichannel*, para medir o comportamento dos consumidores em diferentes canais de venda.

Kumar *et al.* (2016) identificam o desenvolvimento de análises de marketing para ambientes com grande quantidade de dados como uma prioridade de pesquisa e falam da relevância da aplicação de análises de *big data* para o marketing, incluindo sentimentos, atribuição, caminho para compra, entre outros.

Nessa mesma direção, Wedel e Kannan (2016) afirmam que o uso da *big data* para marketing, enfatizando a importância de entender e utilizar os dados disponíveis para melhorar as estratégias de marketing, é vital para a estratégia *Omnichannel*. Todavia, pela amplitude do contexto, um quadro organizacional para a lucratividade no varejo, categorizando as estratégias dos varejistas, podem focar em quatro níveis: mercado, empresa, loja e cliente (Kumar *et al.*, 2017).

Portanto, conforme Ailawadi e Farris (2017), os impactos dessas mudanças disruptivas nos mercados de varejo é enfatizada pela necessidade de uma direção, como um artefato ou modelo

que prescreve direções e que possa orientar os varejistas *Omnichannel* em meio a tantas transformações que estão ocorrendo. Portanto, torna-se cada vez mais necessária a busca por soluções inovadoras para orientar os varejistas *Omnichannel*.

Para Bezos (2020, p. 12), CEO da Amazon, "Estamos nos estágios iniciais da era da Inteligência Artificial e temos a visão de que ela moldará profundamente o futuro do varejo." Neste cenário, a utilização da IA emerge como uma ferramenta poderosa, capaz de oferecer dados preditivos e direcionamentos precisos para enfrentar os desafios do ambiente de varejo em constante evolução.

Por fim, a avaliação da estratégia *Omnichannel* que utiliza indicadores como o *U.S. Omnichannel Customer Experience Index* (Índice de Experiência do Cliente *Omnichannel* (OcCEI), da IBM, se torna ainda mais eficaz quando combinada com o uso da IA, uma vez que, conforme Wang e Brown (2020), essa inteligência tem sido fundamental para analisar grandes volumes de dados provenientes de diferentes canais de vendas e proporcionar percepções importantes para melhorar a experiência do cliente, conforme já relatado acima.

Além disso, Li *et al.* (2020) ressalta que a IA pode otimizar a personalização das interações com os clientes, tornando-as mais relevantes e eficientes. Ao integrar o Índice da IBM com a IA, as empresas podem não apenas avaliar a eficácia de suas estratégias *Omnichannel*, mas também identificar padrões complexos de comportamento do cliente e prever suas necessidades futuras, contribuindo com o sucesso do negócio. Nesse sentido, ao integrar IA em seus processos de tomada de decisão, os varejistas podem melhorar a personalização, otimizar a gestão de estoque, aprimorar a experiência do cliente e antecipar tendências de mercado, garantindo uma vantagem competitiva.

A avaliação da eficácia das estratégias *Omnichannel* requer uma abordagem holística que considere as particularidades de cada empresa. Conforme Verhoef, Kannan e Inman (2015), é importante reconhecer que a estratégia *Omnichannel* ideal não é universal, mas deve ser adaptada ao modelo de negócios específico, à base de clientes e ao cenário competitivo de cada organização. Essa personalização permite que as empresas otimizem seus recursos e maximizem a experiência do cliente, resultando em um impacto positivo tanto na satisfação do cliente quanto na eficiência operacional.

Assim, ao adotar estratégias que incorporam a IA, os varejistas *Omnichannel* podem não apenas se adaptar, mas também prosperar em um ambiente de negócios cada vez mais complexo e desafiador, conforme veremos na próxima seção.

APÊNDICE Q – ACESSO AO PROTÓTIPO DO ARTEFATO GPT

Esta pesquisa resultou no desenvolvimento de um artefato baseado em Inteligência Artificial Generativa (IA), estruturado na plataforma GPT da OpenAI, com o objetivo de personalizar a aplicação da estratégia *Omnichannel* por empresas varejistas. O protótipo foi configurado para interagir com dados organizacionais e fornecer diagnósticos personalizados com base no modelo OcCEI, possibilitando apoio à tomada de decisão estratégica.

Para fins de transparência científica e replicabilidade, foi disponibilizada uma instância funcional do artefato. O acesso ao protótipo pode ser feito por meio do link a seguir:

<https://chatgpt.com/g/g-67f7a6e69ef481918f7e0efefcd3ffd2-personalizacao-do-omnichannel>