

**REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA SOBRE ADOÇÃO DAS
TECNOLOGIAS DA INDÚSTRIA 4.0 NO VAREJO SUPERMERCADISTA**

*SYSTEMATIC REVIEW OF LITERATURE ON ADOPTING INDUSTRY 4.0
TECHNOLOGIES IN SUPERMARKET RETAIL*

DUSAN SCHREIBER
UNIVERSIDADE FEEVALE

ÉMERSON DE OLIVEIRA

REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA SOBRE ADOÇÃO DAS TECNOLOGIAS DA INDÚSTRIA 4.0 NO VAREJO SUPERMERCADISTA

Objetivo do estudo

O objetivo da pesquisa foi o de identificar em que nível as tecnologias da indústria 4.0 têm sido adotadas no varejo supermercadista.

Relevância/originalidade

O avanço tecnológico suscita mudanças significativas no comportamento dos consumidores e força a revisão de processos organizacionais inclusive no comércio varejista de supermercados, com a gradativa introdução das tecnologias da indústria 4.0.

Metodologia/abordagem

Revisão sistemática da literatura na base de dados SCOPUS, usando palavras chave “data mining”, “internet of things”, “Cyber physical systems”, “Cloud systems”, “Machine to machine communication”, “Smart factories”, “Augmented reality”, “Enterprise resource planning”, “business intelligence”, e “Virtual manufacturing”.

Principais resultados

Foram encontradas 65 publicações científicas que relacionam diretamente as tecnologias da Indústria 4.0 ao varejo supermercadista, sendo identificadas 5 tipos de tecnologias aplicadas: Mineração de Dados (34); Internet das Coisas (15); Indústria 4.0 (6); Realidade Aumentada (5); Computação em Nuvem (1).

Contribuições teóricas/metodológicas

Em face da escassez de estudos sobre o tema, o estudo contribui ao identificar as tecnologias da indústria 4.0 mais utilizadas no comércio varejista supermercadista.

Contribuições sociais/para a gestão

A pesquisa oferece contribuições para a gestão de estabelecimentos supermercadistas, ao indicar processos operacionais mais apropriados para a adoção das tecnologias da indústria 4.0.

Palavras-chave: Tecnologias, Indústria 4.0, Varejo, Supermercado

SYSTEMATIC REVIEW OF LITERATURE ON ADOPTING INDUSTRY 4.0 TECHNOLOGIES IN SUPERMARKET RETAIL

Study purpose

The objective of the research was to identify the level at which industry 4.0 technologies have been adopted in supermarket retail.

Relevance / originality

Technological advances bring about significant changes in consumer behavior and force a review of organizational processes, including in supermarket retailing, with the gradual introduction of industry 4.0 technologies.

Methodology / approach

Systematic literature review in the SCOPUS database, using keywords "data mining", "internet of things", "Cyber physical systems", "Cloud systems", "Machine to machine communication", "Smart factories", "Augmented reality", "Enterprise resource planning", "business intelligence", and "Virtual manufacturing".

Main results

65 scientific publications were found that directly relate Industry 4.0 technologies to supermarket retail, identifying 5 types of applied technologies: Data Mining (34); Internet of Things (15); Industry 4.0 (6); Augmented Reality (5); Cloud Computing (1).

Theoretical / methodological contributions

In view of the scarcity of studies on the subject, the study contributes by identifying the Industry 4.0 technologies most used in supermarket retail trade.

Social / management contributions

The research offers contributions to the management of supermarket establishments, by indicating the most appropriate operational processes for the adoption of industry 4.0 technologies.

Keywords: Technologies, Industry 4.0, Retail, Supermarket

REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA SOBRE ADOÇÃO DAS TECNOLOGIAS DA INDÚSTRIA 4.0 NO VAREJO SUPERMERCADISTA

1. Introdução

O comércio varejista está se tornando cada vez mais representativo na geração de empregos, renda, bem como na sua participação no Produto Interno Bruto (PIB) e arrecadação de impostos. Trata-se de uma realidade constatada não apenas no Brasil, mas também no exterior (Voratto, 2018; Wollenburg, Holzapfel & Hubner, 2019).

É possível afirmar que o comércio varejista acompanhou as mudanças sociais e econômicas, que ocorreram nas últimas décadas, adaptando-se para atender o novo perfil do consumidor, distribuído em nichos específicos de consumo e demanda pela customização, tanto de produtos, como serviços associados (Muquodas & Kusuma, 2021). A referida adaptação exigiu adequação de estruturas físicas e localização geográfica, qualificação do mix de mercadorias, passando pela reconfiguração e ressignificação da identidade visual e desenvolvimento de novos canais de comunicação com o público-alvo (Albors, 2020).

No entanto, é importante destacar que existem diferenças estruturantes entre os diferentes setores do varejo, com níveis de dependência desiguais de infraestrutura física, sazonalidade e perecibilidade do mix de mercadorias ofertadas, bem como de estoques, canais de comunicação, logística e tecnologia embarcada (Bigic, Cakir, Kantardzic, Duan & Cao, 2021). Desta forma, cada um dos setores do varejo faculta diferentes alternativas para a articulação de recursos e aproximação do mercado consumidor (Borin & Farris, 1995).

O varejo supermercadista, nesta perspectiva, destaca-se pelo modelo tradicional e clássico de disposição física, de canais de comunicação com o público-alvo, além de modelo de gestão limitado em alternativas de inovação de processos e práticas operacionais. As referidas características do modelo de gestão do varejo supermercadista constituem-se em obstáculos relevantes para a introdução tanto de novos modelos de gestão, como de novas tecnologias (Callejo & Heredero, 2019).

Entretanto, o contexto do mercado de consumo, ao internalizar e reproduzir mudanças sociais ocorridas nas últimas décadas, contribuiu, de forma relevante, para o surgimento de nichos de consumo específicos, suscitando a necessidade de revisão de orientação estratégica e de modelos de gestão, também no varejo supermercadista. A informatização de checkouts, adoção de código de barras, para controle de estoque, representou o início do processo de introdução de novas tecnologias no varejo supermercadista, já décadas atrás e atualmente sendo considerado o mínimo obrigatório, incapaz de gerar o diferencial competitivo (Gladys et al., 2020).

Para se diferenciar o varejo está atualmente recorrendo às tecnologias da indústria 4.0, conceito sugerido por pesquisadores alemães, no início da última década, e que compreende o conjunto de tecnologias baseadas na conectividade, que faculta a comunicação máquina a máquina, pessoas e máquinas, geração de dados por meio de sensores, decisões autônomas, por meio de inteligência artificial, armazenamento de dados na nuvem, entre outros (Kusakci & Cesur, 2020). Com a adoção das referidas em diversos setores do varejo, o supermercadista ainda resiste à sua introdução e operacionalização, conforme confirmam os resultados desta pesquisa, em formato de revisão sistemática da literatura, cujo objetivo foi a identificação do estado da arte da adoção das tecnologias da indústria 4.0 no varejo supermercadista.

A pesquisa foi realizada por meio de base SCOPUS, considerada uma das bases mais importantes e abrangentes, que indexa os periódicos nacionais e internacionais de fator de impacto mais elevado, assegurando, desta forma, alto nível de qualificação dos artigos publicados.

2. Metodologia

Objetivando justificar a relevância deste estudo para o avanço do conhecimento científico, e fazendo uso de uma revisão sistemática da literatura, com análise bibliométrica, buscou-se informações das produções científicas já publicadas que abordam a relação ente as tecnologias da Indústria 4.0 e o setor de varejo supermercadista. Para a realização da revisão sistemática utilizou-se a base de dados SCOPUS – <https://www.scopus.com>.

A escolha pela base de dados Scopus se deu devido a abrangência que pesquisas nessa base podem oferecer. De acordo com Li et al (2010), a base de dados SCOPUS possui atualização diária, abrange milhares de títulos revisados por pares em mais de 5.000 editoras, incluindo diversas áreas do conhecimento, garantindo assim cobertura robusta de publicações de artigos internacionais. Ainda de acordo com Li et al (2010), a plataforma SCOPUS possui mecanismos de busca aprimorados, que permitem que os resultados sejam limitados pelo título da fonte, nome do autor, ano de publicação, tipo de documento, área de assunto, idioma, afiliação e tipo de fonte. Os resultados podem ser classificados por título do artigo, nome do autor, data, título da fonte e citados por. Outro aspecto observado por Li et al (2010) é a temporalidade das buscas na base de dados SCOPUS, possuindo registros desde o ano de 1969, sendo que os registros posteriores ao ano de 1996 são todos referenciados.

A revisão sistemática da literatura aqui proposta foi concebida com o propósito de investigar o atual estágio da pesquisa científica relacionando as tecnologias da I4.0 ao varejo supermercadista. A escolha desse método de pesquisa se justifica pela capacidade de fornecer sínteses à um grande corpus documental, e assim permitir ao pesquisador a elaboração de mapas conceituais consistentes. Galvão e Ricarte (2019) discorrem acerca de revisões sistemáticas da literatura, e afirmam que há grande aceitação da comunidade acadêmica por essa modalidade de pesquisa devido a maior confiabilidade que o processo oferece em comparação a outros tipos de revisões de literatura, como a revisão da literatura por conveniência, por exemplo.

Galvão e Ricarte (2010), argumentam que em revisões sistemáticas da literatura são seguidos protocolos específicos para as buscas, há exposição explícita das bases de dados consultadas, o processo de seleção, inclusão, exclusão e análise de artigos também são expostos de forma explícita, possibilitando a testagem ou replicação dos mesmos protocolos em estudos subsequentes. Galvão e Ricarte (2010) lembram ainda que o método de revisão sistemática da literatura expõe as limitações dos artigos analisados, bem como a limitação da própria revisão sistemática, possuindo alto nível de evidência e constituindo-se em um importante documento para nortear estudos futuros sobre o tema.

Os dados encontrados na revisão sistemática da literatura foram submetidos a análise bibliométrica. De acordo com Silinske et al (2014), a bibliometria é um método que permite ao pesquisador dimensionar a produção científica em variadas formas de publicação, sendo uma opção para a evidenciação de estudos que abordem uma temática específica.

Para a escolha dos termos de busca utilizados na base de dados SCOPUS a fim de localizar os artigos que abordam as tecnologias da Indústria 4.0, utilizou-se como parâmetro os achados de Oztemel e Gursev (2020), os quais desenvolveram uma extensa revisão da literatura com o objetivo de conceituar o termo Indústria 4.0. Essa pesquisa de Oztemel e Gursev (2020) evidenciou dez tipos de tecnologias como sendo as principais formadoras do conceito de Indústria 4.0, sendo elas: "data mining", "internet of things", "Cyber physical systems", "Cloud systems", "Machine to machine communication", "Smart factories", "Augmented reality", "Enterprise resource planning", "business intelligence", e "Virtual manufacturing".

3. Resultados da Pesquisa

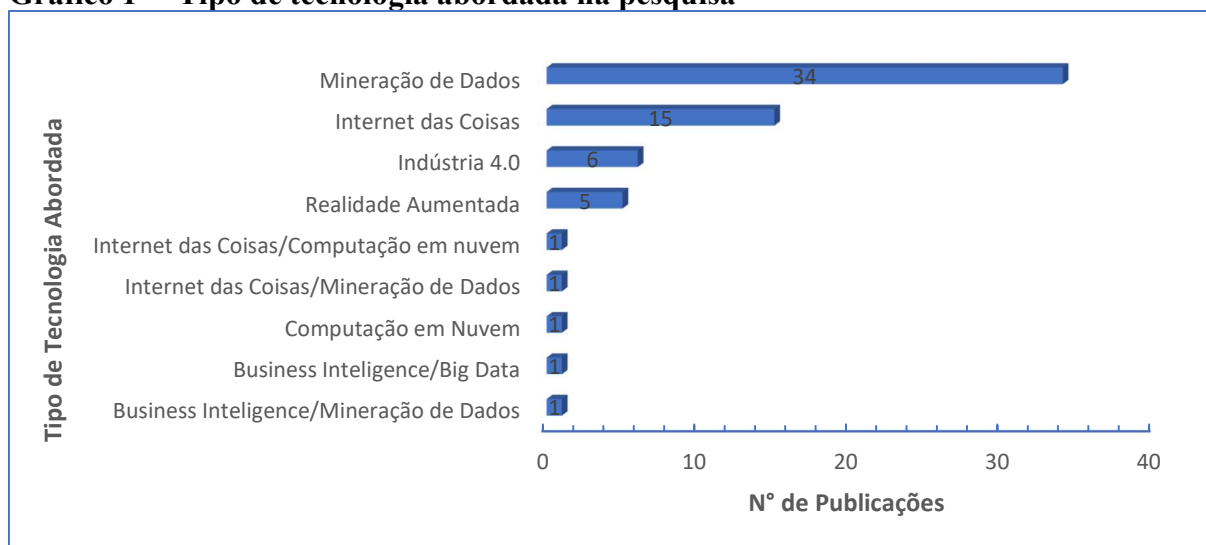
A revisão sistemática aqui proposta percorreu duas etapas de busca. Na primeira etapa foram utilizados os seguintes critérios na base de dados SCOPUS: artigos científicos limitados aos 5 últimos anos de publicação; foram considerados somente artigos científicos revisados por pares; em relação aos termos de busca, utilizou-se os 10 tipos de tecnologia definidos por Oztemel e Gursev (2020) para conceituar o termo Indústria 4.0, acrescidos dos termos genéricos “Industry 4.0” e “4th industrial revolution”, todos eles separados pelo operador booleano “OR”. Essa busca retornou um total de 85.854 estudos publicados ou já aceitos para publicação, indicando a importância que a academia vem oferecendo ao tema Indústria 4.0.

A segunda etapa das buscas utilizada nesta revisão sistemática da literatura consistiu em repetir os mesmos critérios de pesquisa utilizados na etapa anterior. Porém, incluindo termos que relacionam a Indústria 4.0 ao varejo supermercadista. Para tanto, foram utilizados os doze termos anteriormente citados, acrescentando à busca, os termos “Supermarket” e “Grocery”, separados pelo operador booleano “OR” e relacionados com os termos que caracterizam a Indústria 4.0 através do operador booleano “AND”. Nessa segunda etapa de buscas, os resultados foram reduzidos significativamente, restando 87 artigos publicados ou já aceitos para publicação e indexados à base de dados SCOPUS, e que continham a combinação de termos proposta.

Posteriormente fez-se a leitura do título e do resumo desses 87 estudos, identificando que 22 deles não possuíam relação direta com o tema em tela, restando um total de 65 publicações científicas presentes na base SCOPUS que relacionam diretamente as tecnologias da Indústria 4.0 ao varejo supermercadista.

Nessas 65 publicações constatou-se que, dos 10 tipos de tecnologias apontadas por Oztemel e Gursev (2020) como sendo as principais formadoras do conceito de I4.0, apenas 5 delas participaram como tema principal da pesquisa. Sendo elas: Mineração de Dados (34); Internet das Coisas (15); Indústria 4.0 (6); Realidade Aumentada (5); Computação em Nuvem (1). Entretanto, foram também identificadas pesquisas que abordam tecnologias combinadas, sendo elas: Business Intelligence e Mineração de Dados (1); Business Intelligence e Big Data (1); Internet das Coisas e Mineração de Dados (1); e Internet das Coisas e Computação em Nuvem (1).

Gráfico 1 – Tipo de tecnologia abordada na pesquisa



Fonte: Dados da Pesquisa.

O Gráfico 1 demonstra que o termo “Mineração de Dados” apresenta a maior incidência de estudos científicos relacionando o conceito de Indústria 4.0 ao varejo supermercadista. Sobre a Mineração de Dados, Oztemel e Gursev (2020), afirmam que em qualquer processo em que ocorra interação digital há geração de dados, e que esses dados são transmitidos por sistemas, sensores e dispositivos móveis. Afirmam ainda que, atualmente, o volume e a velocidade com que esses dados são gerados e transmitidos é alarmante. Entretanto, para que esses dados possam ser transformados em informações úteis, se faz necessário um alto poder de processamento, recursos de análises, e habilidades mentais para o gerenciamento de tais informações. Nesse sentido, Oztemel e Gursev (2020) argumentam que a análise de dados tende a ser uma das principais habilidades do século XXI.

Dentre os 34 estudos que relacionam a Mineração de Dados ao varejo Supermercadista, identificados nesta revisão sistemática da literatura, predominam artigos focados na elaboração ou testagem de algoritmos destinados ao tratamento de dados, sendo que esses dados são originários dos cupons fiscais de compras de consumidores em supermercados. Tais algoritmos destinam-se, majoritariamente, à identificação dos hábitos de consumo dos clientes, e a partir do estabelecimento de padrões e modelos comportamentais desses consumidores, pode-se desenvolver estratégias comerciais que vão desde a elaboração de promoções para atrair o interesse de compra do consumidor, até a disposição do layout de exposição dos produtos no ponto de venda (Hsu & Ma et al., 2020; Huang, 2020; Kusakci & Cesur, 2020; Moodley et al., 2020; Kusuma, 2021; Muqodas & Wu et al., 2021).

Além das pesquisas focadas na identificação do perfil de consumo dos clientes para o desenvolvimento de estratégias comerciais, os estudos centrados em Mineração de Dados também abordam temas mais teóricos, como por exemplo o estudo de Pan et al., (2017), que propõe um sistema baseado em Mineração de Dados com a finalidade de otimizar as entregas em domicílio de uma mercearia atuante em vendas online. Tal sistema sugere o uso de Mineração de Dados para identificar a probabilidade de ausência dos consumidores baseando-se no histórico de consumo de energia elétrica do cliente, mapeando os prováveis horários de ausência, e assim possibilitando redução na quantidade de entregas malsucedidas.

Outra perspectiva de uso de Mineração de Dados é apresentada por Reutterer et al. (2017), em tal estudo propõe-se uma ferramenta tecnológica que utiliza a Mineração de Dados para identificar os dados históricos de compras dos clientes de uma rede de varejista, tendo como finalidade a seleção de categorias de produtos a serem direcionadas nas ofertas de marketing dos programas de relacionamento, auxiliando os gerentes de marketing e tomadores de decisão, a oferecer cestas de compras personalizadas que incentivem a fidelidade do cliente e ao mesmo tempo retorne maior lucratividade ao negócio.

Além dos temas já mencionados que fazem uso da Mineração de Dados, as pesquisas de Das (2018), e Soussan e Trovati (2020), abordam o uso de Mineração de Dados em grandes redes sociais, como por exemplo *Twitter*, *Facebook*, e *Instagram*, objetivando coletar os sentimentos dos clientes ante o lançamento de um novo produto ou uma nova estratégia comercial. Finalizando os estudos centrados no uso de Mineração de Dados, Naili et al. (2019) propõe um modelo probabilístico de evacuação em situações de incêndio em um prédio de um supermercado, fazendo uso de Mineração de Dados para identificar os fluxos das trajetórias de compras dos consumidores dentro da loja.

O segundo termo utilizado nesta revisão sistemática da literatura com maior incidência de estudos que abordam os temas I4.0 e varejo supermercadista, é a Internet das Coisas (IOT), com 15 estudos. Para Oztemel e Gursev (2020), IOT pode ser definido como é a interconexão de redes físicas, dispositivos físicos, veículos, edifícios e outros itens incorporados com eletrônica, software, sensores, atuadores e rede de conectividade que permite a esses objetos coletar e trocar dados. Ainda de acordo com Oztemel e Gursev (2020), essa interconexão entre

redes físicas e virtuais impõe uma dependência expressiva das redes de internet, sendo esse o maior desafio à adesão e disseminação dessa tecnologia, visto carecer de protocolos de segurança confiáveis, bem como de estrutura de rede que suporte tais conexões de forma constante.

Os estudos que abordam o uso de IOT em supermercados apresentam diversos objetivos, alguns desses estudos fazem análises de situações práticas, já em uso, enquanto outros apresentam proposições teóricas, projetando as possibilidades que esse tipo de tecnologia poderia proporcionar.

O tema mais recorrente dentre as 15 publicações que falam sobre IOT é a abordagem tratando de “loja inteligente”. Nos cinco estudos que tratam o uso de IOT no contexto de lojas inteligentes (Li et al., 2018; Alipio et al., 2020; Arbula & Ljubic, 2020; López-Matencio et al., 2020; Medina et al., 2020), são analisados temas como: a melhoria dos sistemas de localização interna de dispositivos IOT através de tecnologias que usam sensores com sinal de radiofrequência; aprimoramento das conexões entre os sinais de radiofrequência de coletores e checkouts; uso de imagens de câmaras inteligentes para o controle de fluxo de clientes no interior da loja; e proposição de um sistema de compra inteligente utilizando etiquetas de identificação com sinal de radiofrequência combinado com carrinho de compras inteligente, possibilitando a otimização da experiência de compra do cliente através da redução do tempo de espera na fila do *checkout*.

Há ainda três estudos que abordam especificamente o uso de IOT em carrinhos de compras inteligentes (Bhattacharyya et al., 2020; Gladys Aanisujitha et al., 2020; Shahroz et al., 2020), esses artigos oferecem proposições de uso de IOT combinados com carrinhos de compras a fim de otimizar o tempo na experiência de compra do cliente. Para tanto, são propostas inovações como o pareamento do carrinho de compras ao smartphone do usuário a fim de possibilitar a adição de itens de compras, ou até mesmo o pagamento on-line dos itens colocados no carrinho, evitando a necessidade de permanência na fila de *Checkout*.

A utilização dos smartphones dos clientes para estabelecer comunicação com os sistemas internos da loja de supermercado, fazendo uso de IOT, foi alvo de outros quatro estudos (Hyland et al., 2018; Sakthisudhan et al., 2019; Fagerstrøm et al., 2020; Mekala et al., 2020), nesses estudos são propostos aplicativos destinados ao uso em smartphones, e que possam ser conectados ao sistema interno da loja, estabelecendo relação entre objetos físicos e sistemas de software, caracterizando-se como um exemplo prático de uso de IOT em lojas de supermercados. Essas conexões usando IOT propõe inovações como: fornecer ao cliente um mapa de localização de produtos e preço no interior da loja; informações adicionais sobre produtos nas prateleiras, como data de validade, nível de satisfação geral em relação àquele produto, bem como a possibilidade de oferecer ofertas personalizadas com base na cesta de compras; proposição do uso de smartphones combinados com tecnologias de IOT para interligar sistemas de “casas inteligentes” aos sistemas online de estoques de mercearias.

Combinando aspectos comerciais e soluções para demandas sociais, Machado et al (2021) e Periša et al (2021) abordam a utilização de IOT na elaboração de soluções de comunicação entre “lojas inteligentes” de supermercados e clientes com deficiências visuais. Por fim, Ekren et al (2021) analisa o uso de IOT no compartilhamento de estoques de mercearias online, estabelecendo estoques paralelos entre empresas atuantes em um mesmo segmento a fim de reduzir o nível de ruptura de estoques em vendas online.

O terceiro termo utilizado nesta revisão sistemática da literatura que mais retornou estudos, foi o termo genérico “Indústria 4.0”, com 6 artigos. O uso desse termo genérico identificou, majoritariamente, estudos que tratam de situações de uso prático das tecnologias de I4.0 em lojas de supermercados.

Özdemir e Hekim (2018), trazem uma discussão acerca dos rumos da Indústria 4.0 e o futuro das atuais tecnologias, como IOT e Mineração de Dados. Kaur e Kaur (2018) propõe a utilização de tecnologias da I4.0 para previsão de necessidade reposição de estoques para vendas baseado em IOT, Sistemas Ciber Físicos e Computação em Nuvem. Oeser et al (2018) trazem uma reflexão da possibilidade de uso das tecnologias da I4.0 pelos varejistas de alimentos a fim de promover o fornecimento das necessidades de consumo de clientes mais velhos, acima de 64 anos de idade. Hu et al (2019) propõe um algoritmo para melhorar o sistema de precisão de localização interna em supermercados a fim de proporcionar o correto aproveitamento das tecnologias da Indústria 4.0, como IOT, por exemplo. Weyer et al (2020) fizeram um estudo sobre as tecnologias da I4.0 mais adequadas para a transformação de mercearias tradicionais para a era digital, e-mercearias. Hove-Sibanda et al (2021) realizaram um estudo de caso aplicado na África do Sul e que investigou as barreiras à implantação de sistema de gerenciamento de risco na cadeia de suprimentos (SCRM) em supermercados.

O quarto termo de buscas utilizado nesta revisão bibliográfica da literatura que mais retornou estudos, foi o termo Realidade Aumentada, com 5 publicações. Sobre esse tipo de tecnologia, Oztemel e Gursev (2020) afirmam que nos últimos anos a Realidade Aumentada, também descrita como um sistema que faz simulação para situações reais, deixou de ser vista apenas como um brinquedo sofisticado e passou a ser utilizada em larga escala para atividades empresariais, principalmente no ambiente de produção, em que pode-se criar cenários e prever possíveis erros nos processos, evitando desperdícios futuros. Apesar da intensa adesão nos sistemas produtivos, Oztemel e Gurev (2020) afirmam que essa tecnologia não se restringe exclusivamente a esse segmento, pois passou a ser usada em museus, bibliotecas, escolas, na indústria do entretenimento, dentre tantos outros segmentos.

Dentre as cinco publicações que inserem a Realidade Aumentada no contexto supermercadista, identificadas nesta revisão sistemática da literatura, Islay et al (2017) sugerem a utilização de Realidade Aumentada em prateleiras de supermercados para observar o comportamento do consumidor. Jiang et al (2018) propõe de um sistema para visualização de informações nutricionais de alimentos expostos em prateleiras de supermercados utilizando Realidade Aumentada em combinação com a tecnologia do Google Glass. Lee et al (2020) realizaram um estudo que testou e comparou o desempenho de estruturas de Realidade Aumentada comercializadas em uma situação real de uma mercearia. Jäger e Weber (2020) realizaram um estudo em duas lojas de mercearias, fazendo uso de Realidade Aumentada para comunicação com o consumidor, e dessa forma testar a percepção do cliente à produtos com apelo orgânico. E por fim, De Souza et al (2021) realizaram um estudo de caso utilizando sensores de Realidade Aumentada para gerenciamento de preços dinâmicos, armazenamento e exposição de FLV em redes de supermercados no Brasil.

O termo Computação em Nuvem, utilizado nesta revisão sistemática da literatura, retornou o estudo de Mantena e Prasad (2020), esses autores realizaram um estudo que expõe os cuidados necessários com a terceirização do armazenamento em nuvem e tratamento do grande volume de dados gerados em transações comerciais em supermercados, objetivando oferecer confiabilidade para o desempenho de tecnologias como Mineração de Dados e Business Intelligence.

Além dos artigos que abordam uma única tecnologia como a protagonista do estudo, esta revisão sistemática da literatura também identificou estudos contendo combinações de mais de uma tecnologia relacionada à Indústria 4.0. Bilgic et al (2021) abordaram a utilização de Mineração de Dados para coleta informações sobre o comportamento de compra dos consumidores, combinando com uso de Business Intelligence para segmentar lojas de acordo com o perfil de consumo. Patel e Sharma (2020) propuseram um modelo para armazenamento

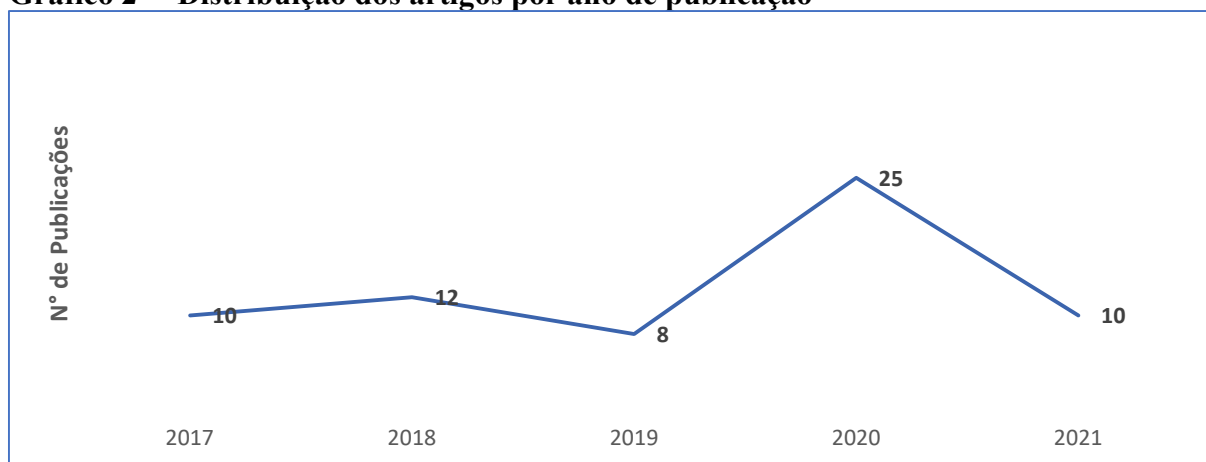
e tratamento de dados online destinados ao processamento em sistemas de Business Intelligence, e aplicados em grandes bancos de dados de registros de cupons de venda em um supermercado.

Outro artigo que faz combinação de mais de uma tecnologia foi feito por Kamal Raj et al (2020), eles propuseram um carrinho de compras inteligente baseado em IOT e Mineração de Dados, fazendo a leitura dos códigos de barras dos produtos da mercearia através de um módulo de câmera auxiliado por um display LCD, possibilitando a otimização da experiência de compras do cliente. Por fim, Habib e Hamadneh (2021) abordam IOT e Computação em Nuvem em sua pesquisa sobre e-commerce em mercearias na Índia, buscando identificar os fatores que influenciam a decisão de compra do consumidor, e assim estabelecer estratégias de marketing para mitigar a insegurança em compras online.

A análise das 65 publicações supracitadas, indica que embora a literatura que relaciona as tecnologias da I4.0 ao varejo supermercadista não seja tão vasta quanto a literatura que trata exclusivamente das tecnologias da I4.0, existem campos de pesquisa que veem dedicando esforços na realização de estudos teóricos e empíricos sobre essa temática, e contribuindo para que a academia acompanhe e transcreva as transformações que o varejo supermercadista vem sofrendo a partir da adesão às tecnologias da Indústria 4.0. Nessa perspectiva, apresenta-se a seguir as características das 65 publicações identificadas nesta revisão sistemática da literatura.

O gráfico 2, a seguir, apresenta a evolução do número de publicações ao longo dos cinco anos utilizados no filtro temporal para esta revisão sistemática da literatura

Gráfico 2 – Distribuição dos artigos por ano de publicação

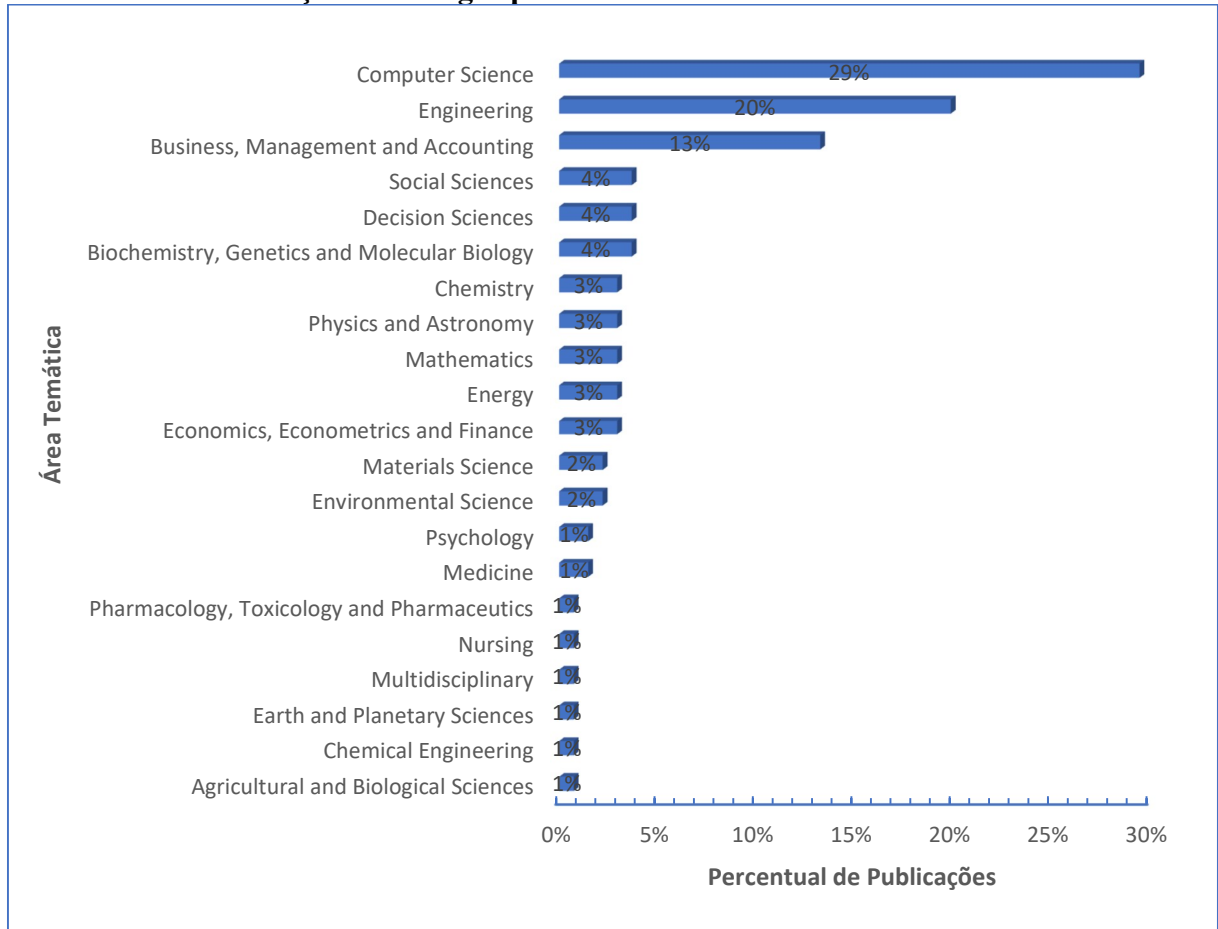


Fonte: Dados da Pesquisa (2021).

Em relação à incidência de estudos científicos por ano de publicação, tomando como parâmetro os cinco anos analisados nesta revisão sistemática da literatura, é perceptível um aumento considerável no número de pesquisas no ano de 2020. Esse aumento pode ter relação com o advento da pandemia provocada pela COVID-19, esse evento não previsto ocasionou acelerada adesão de usuários às tecnologias digitais, os quais visualizaram na opção de compra online a possibilidade de redução do contato físico em situações rotineiras, como compras em supermercados, por exemplo. Diante desse cenário, as empresas viram-se obrigadas a também acelerar a digitalização de suas operações. Já a academia, diante desses fatos novos, tende a dedicar esforços no registro e mensuração das mudanças sociais, resultando em um maior número de pesquisas científicas.

O Gráfico 3 apresenta a distribuição dos artigos científicos pela área de estudo. A disposição das pesquisas indica que há predominância de duas áreas específicas, Ciências da Computação e Engenharia. Juntas essas duas áreas de estudo representam mais da metade dos artigos encontrados nesta revisão sistemática da literatura.

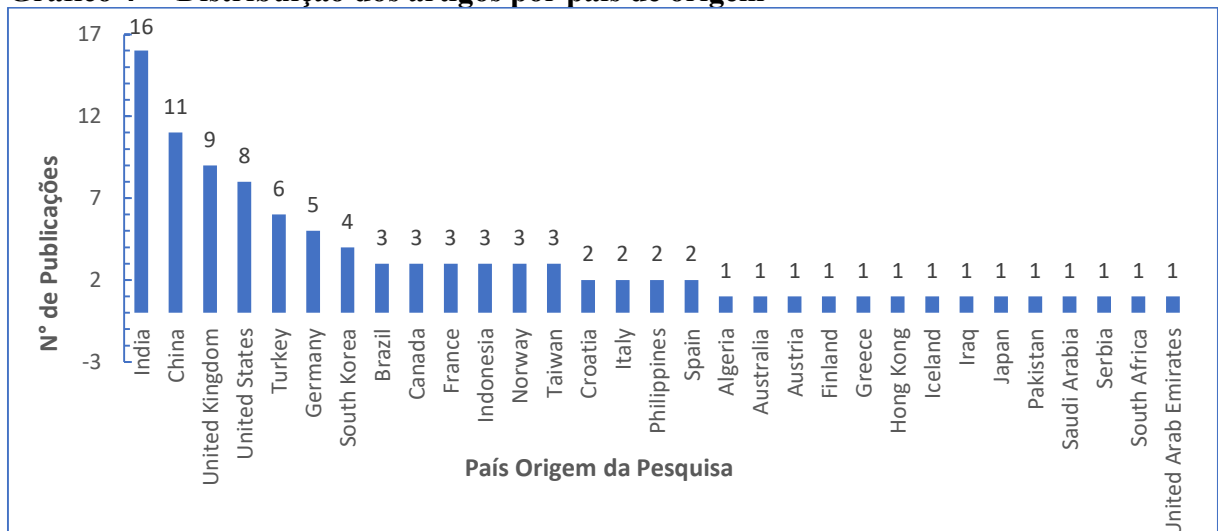
Gráfico 3 – Distribuição dos artigos por área de estudo



Fonte: Dados da Pesquisa (2021).

Essa concentração de estudos ligados à área tecnológica converge para os tipos de tecnologias abordadas no Gráfico 1, o qual apresenta a distribuição da principal tecnologia abordada em cada pesquisa, indicando que a Mineração de Dados foi o tipo de tecnologia predominante nos artigos, com um total de 34 publicações. O Gráfico 4 apresenta a distribuição, por país de origem, das pesquisas identificadas nesta revisão da literatura.

Gráfico 4 – Distribuição dos artigos por país de origem

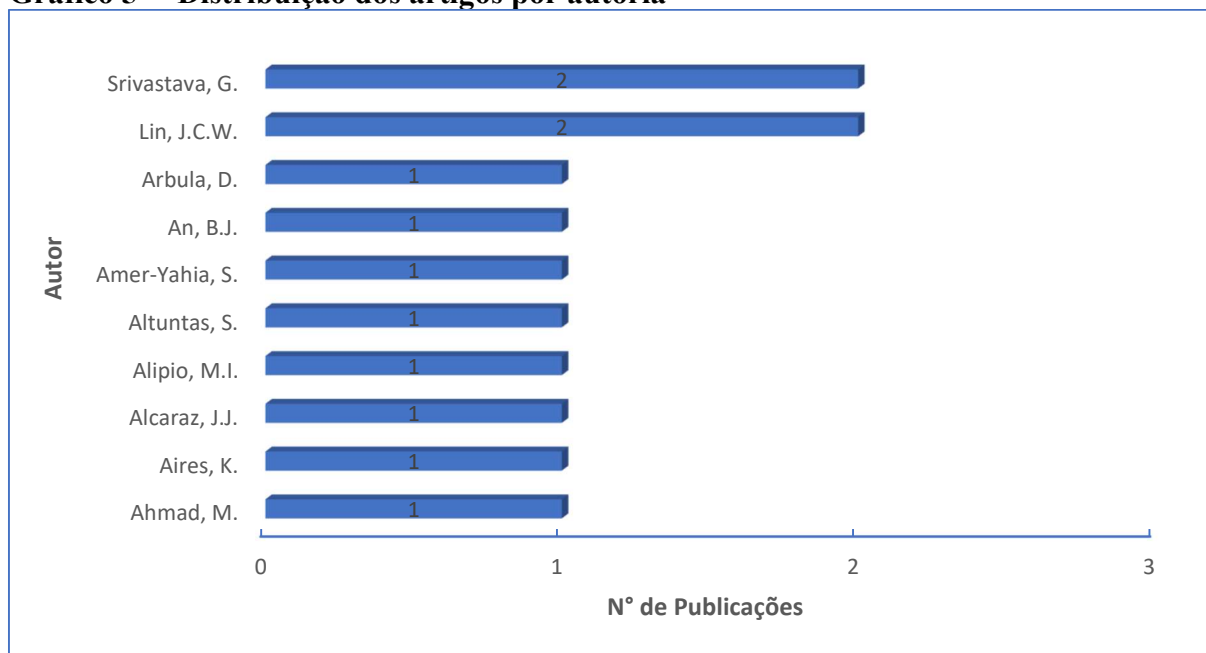


Fonte: Dados da Pesquisa (2021).

Conforme pode ser observado no Gráfico 4, dentre os países com maior incidência de estudos, tem-se a Índia como protagonista, com 16 publicações. Em seguida aparece a China, com 11 publicações, seguida pelo Reino Unido com 9 publicações. O Estados Unidos registrou 8 publicações, seguido por Turquia e Alemanha com 6 e 5 publicações, respectivamente. A lista completa do número de publicações por país de origem pode ser observada no Gráfico 4, logo abaixo. Vale ressaltar que o Brasil foi o país de origem de 3 dos 65 estudos desta revisão sistemática da literatura.

No que concerne aos autores dos estudos elencados nesta revisão sistemática da literatura, num universo de 160 autores diferentes que participam das pesquisas, apenas dois deles (Srivastava, G. e Lin, J.C.W.) participaram de mais de um estudo, tendo participado de no máximo duas pesquisas cada um deles. Todos os demais 158 participantes apareceram uma única vez como autores ou coautores nesta revisão sistemática da literatura. Tal constatação demonstra que os estudos que fazem relação entre as tecnologias da Indústria 4.0 e o varejo supermercadista aparece ainda de forma embrionária, carecendo de maior interesse acadêmico.

Gráfico 5 – Distribuição dos artigos por autoria



Fonte: Dados da Pesquisa (2021).

A análise das 65 publicações resultantes dos filtros aplicados nesta revisão sistemática da literatura, os quais tiveram como objetivo identificar artigos científicos indexados nos últimos cinco anos à base de dados SCOPUS, e que relacionem a aplicação das tecnologias da Indústria 4.0 no setor do varejo supermercadista, possibilitou algumas constatações importantes acerca do estado da arte da literatura que trata sobre esse tema.

Dentre as 65 publicações, a Mineração de Dados, seguida pela Internet das Coisas e Realidade Aumentada, apresentam-se como as principais tecnologias da I4.0 em voga na literatura que trata o uso de I4.0 no varejo supermercadista, com destaque para a Mineração de Dados, que foi objeto de estudo em 34 artigos. Nesses 34 estudos, houve predominância em estudo que objetivam produzir ou testar algoritmos para a seleção ou tratamento do grande volume de dados gerados nas transações comerciais em supermercados. Essa constatação vai ao encontro das afirmações de Oztemel e Gursev (2020), de que a análise de dados será uma das

principais habilidades do século XXI, pois a transformação do alto volume de dados em informação útil à tomada de decisão, é o principal desafio a ser enfrentado.

Esta revisão sistemática da literatura também demonstrou que, no ano de 2020, houve um crescimento considerável no número de publicações relacionando o uso de tecnologias da I4.0 pelo varejo supermercadista. Uma das possíveis causas para essa elevação de publicações no ano de 2020 pode estar relacionada ao advento da pandemia de COVID-19. De acordo com Habib e Hamadneh (2021), a pandemia de COVID-19 acelerou a adesão dos consumidores às tecnologias digitais, e um dos principais campos de crescimento foi justamente no comércio eletrônico de bens alimentícios, fomentado pela necessidade da compra não presencial. Nesse sentido, a literatura também tende a acompanhar as diversas formas com que essas transformações sociais ocorrem, resultando em um crescimento no número de publicações.

Outro aspecto evidenciado nesta revisão sistemática da literatura, foi o baixo volume de artigos publicados que fazem a relação entre as tecnologias da Indústria 4.0 e varejo supermercadista, pois de um total de 85.854 publicações que abordaram algum termo relacionado à Indústria 4.0, apenas 65 deles fazem menção direta ao uso no varejo supermercadista, indicando que é um campo de estudo ainda deficitário, visto a significância que esse segmento econômico representa, com participação em 7,5% do PIB brasileiro (ABRAS, 2021).

Além do baixo volume de publicações relacionando as tecnologias da Indústria 4.0 e o varejo supermercadista, também foi possível observar nesta revisão sistemática da literatura, que a maioria dentre as 65 publicações encontradas está ligada a segmentos de produção tecnológica. Essa constatação pode ser percebida visualizando as áreas do conhecimento predominantes nas 65 publicações, com grande concentração em áreas como engenharia e ciências da computação.

Nessa perspectiva, evidencia-se a possibilidade de novos estudos centrados na análise do uso das tecnologias da I4.0 pela ótica das empresas usuárias, como por exemplo o estudo das vantagens ou desvantagens associadas à adesão de I4.0 pelo varejo supermercadista. Outro aspecto que pode ser alvo de novos estudos são os resultados econômicos históricos frente a adesão às tecnologias de I4.0 pelo varejo supermercadista. Também parece ser promissor a elaboração de pesquisas que busquem identificar a perspectiva dos consumidores de supermercados frente às novas tecnologias relacionadas a Indústria 4.0.

Este estudo não teve por objetivo estabelecer conclusões acerca do tema proposto, mas tão somente oferecer um panorama específico e limitado sobre o estado da arte da literatura relacionando as tecnologias da Indústria 4.0 e o varejo supermercadista. Vale ressaltar que, embora a base de dados SCOPUS apresente-se como uma das principais bases mundiais para pesquisas acadêmicas, o uso exclusivo dessa base de dados caracteriza-se como uma das limitações deste estudo, sugerindo-se como possibilidade de novos estudos a inclusão de outras bases de dados.

Por fim, acredita-se que este estudo conseguiu apresentar um panorama geral sobre os artigos contidos na base de dados SCOPUS e que relacionam as tecnologias da Indústria 4.0 e o varejo supermercadista, oferecendo um horizonte à pesquisadores que tiverem interesse em investigações futuras acerca do tema em tela.

4. Considerações finais

A sociedade passou por diversas modificações, principalmente no último século. Dentre as modificações destacou-se o conjunto de alterações nas relações sociais, distribuição de renda e atuação de agentes governamentais, enquanto mediadores das relações entre os atores situados

em diferentes estratos sociais. Nesta perspectiva vale ressaltar a relevância do mercado de consumo e do protagonismo do seu ator principal – o consumidor pessoa física.

Com a crescente segmentação do mercado de consumo em nichos, constituídos de consumidores, pessoas físicas e também jurídicas, com distintos conjuntos de necessidades e expectativas, tanto no consumo de bens, como de serviços, os ofertantes precisaram se adaptar a esta nova realidade, com a introdução de novas práticas, revisando o mix de produtos, mercadorias e serviços, bem como redesenhar os processos organizacionais. Novos padrões de consumo se consolidaram em tendência e realidade, requerendo a concepção de novos modelos de negócios e a introdução de novas tecnologias, que o avanço científico e tecnológico, que ocorreu no mesmo período temporal, proporcionou.

O conjunto de tecnologias, que pode ser considerado como mais recente, é intitulado de indústria 4.0 e compreende o rol de tecnologias ambadas em alto nível de conectividade que faculta a comunicação máquina a máquina, geração de dados, por meio de sensores, que são armazenados na nuvem e analisados por meio de inteligência artificial, habilitando a tomada de decisão autônoma, por máquinas, sem necessidade de intervenção humana. Inicialmente introduzidas no ambiente industrial, as tecnologias da indústria 4.0 contribuem para redução de erros operacionais, de custos e aumento de produtividade. Por esse motivo, de forma gradual, as organizações que operam no comércio e serviços, também estão adotando as referidas tecnologias.

O varejo supermercadista pode ser considerado um dos setores de varejo mais tradicionais, com resistência à adoção de novas tecnologias. Na comparação com outros setores de varejo, é possível perceber que a introdução e operacionalização de inovações, especialmente de novas tecnologias, na maioria dos supermercados, ainda é uma realidade distante. Com o objetivo de confirmar ou refutar a referida percepção, foi realizada a revisão sistemática da literatura sobre o tema em tela, de artigos científicos publicados em revistas indexadas na base SCOPUS, com restrição temporal, deliberada, de 2017 a 2021.

Foi possível constatar que dentre as tecnologias da indústria 4.0 o varejo supermercadista iniciou pela adoção das que podem facultar a geração de dados com potencial de conversão em ações de comercialização, com destaque para a mineração de dados, internet das coisas e em proporção menor, a realidade aumentada. Trata-se de elaboração ou testagem de algoritmos destinados ao tratamento de dados, oriundos dos cupons fiscais de compras de consumidores em supermercados, que podem permitir a identificação dos hábitos de consumo dos clientes, e desenvolver estratégias comerciais que vão desde a elaboração de promoções para atrair o interesse de compra do consumidor, até a disposição do layout de exposição dos produtos no ponto de venda.

Em termos de número de publicações no referido período temporal, constatou-se uma média de aproximadamente 10 por ano, com exceção no ano 2020, com 25 publicações. As áreas de conhecimento que lideram o ranking das publicações são, respectivamente, Ciências da computação, engenharia e administração. Já o ranking dos países onde foram realizados os estudos e nos quais os autores das publicações possuem vínculos com as instituições de ensino e pesquisa, são a Índia, em primeiro lugar, com 16 artigos, China, com 11, Inglaterra, com 9, Estados Unidos, com 8 e Turquia, com 6. Apenas dois autores têm duas publicações, um de origem indiana, Srivastava G., e outro, chinesa, Lin J.C.W.

Chama a atenção o vínculo com o patrocinador de 5 dos estudos, o que lhe garantiu distanciamento dos demais patrocinadores, no ranking, que é o National Natural Science Foundations of China. Já as revistas científicas que ocuparam as primeiras posições no ranking, cada uma com duas publicações, são, na sua maioria, da área de computação. Apenas duas revistas são voltadas para divulgar estudos na área de varejo.

Apesar das limitações deste estudo, inerentes ao formato de revisão sistemática da literatura, os autores entendem que o artigo oferece contribuições para o avanço do conhecimento na área, pelo fato de abordar um tema ainda carente de pesquisas. A partir de achados que emergiram ao longo da pesquisa sugere-se realizar estudos com formato teórico-empírico, seja com abordagem qualitativa, em maior profundidade, por meio de casos únicos ou casos múltiplos, facultando análise em maior profundidade sobre a adoção de tecnologias da indústria 4.0 no varejo supermercadista, bem como pesquisas com abordagem quantitativa, evidenciando a percepção sobre a referida adoção, em maior número de organizações.

REFERÊNCIAS

- Abras. Os dados oficiais do setor supermercadista brasileiro, 2020. Disponível em: <<https://superhiper.abras.com.br/pdf/259.pdf>>. Acesso em: 01 set. 2021.
- Albors, J.G. Barriers and enablers for innovation in the retail sector: Co-innovating with the customer. A case study in grocery retailing. **Journal of Retailing and Consumer Services**, Volume 55, 2020, 102077, ISSN 0969-6989, <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2020.102077>
- Alipio, M. I.; Peñalosa, K. M. T.; Unida, J. R. C., (2020). In-store customer traffic and path monitoring in small-scale supermarket using UWB-based localization and SSD-based detection. **Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing**. <https://doi.org/10.1007/s12652-020-02236-z>
- Arbula, D.; Ljubic, S., (2020). Indoor localization based on infrared angle of arrival sensor network. **Sensors (Switzerland)**, 20(21), 1–32. <https://doi.org/10.3390/s20216278>
- Bhattacharyya, B.; Sarkar, S.; Goyal, S., (2020). EaseShop: An android app based autonomous shopping cart. **International Journal of Electrical Engineering and Technology**, 11(2), 162–172.
- Bilgic, E.; Cakir, O.; Kantardzic, M.; Duan, Y.; Cao, G., (2021). Retail analytics: store segmentation using Rule-Based Purchasing behavior analysis. **International Review of Retail, Distribution and Consumer Research**, 31(4), 457–480. <https://doi.org/10.1080/09593969.2021.1915847>
- Borin, N.; Farris, P. (1995). A sensitivity analysis of retailer shelf management models. **Journal of Retailing**, 71(2), 153–171. [https://doi.org/10.1016/0022-4359\(95\)90005-5](https://doi.org/10.1016/0022-4359(95)90005-5)
- Callejo, M.B; Heredero, C.P. Co-innovation at Mercadona: a radically different and unique innovation model in the retail sector. **Journal of Business and Retail Management Research (JBRMR)**, Vol. 13. July 2019.
- Das, D. (2018). Positive and Negative Link Prediction Algorithm Based on Sentiment Analysis in Large Social Networks. **Wireless Personal Communications**, 102(3), 2183–2198. <https://doi.org/10.1007/s11277-018-5499-6>
- De Souza, M.; Pereira, G. M.; Lopes De Sousa Jabbour, A. B.; Chiappetta Jabbour, C. J.; Trento, L. R.; Borchardt, M.; Zvirtes, L., (2021). A digitally enabled circular economy for mitigating food waste: Understanding innovative marketing strategies in the context of an emerging economy. **Technological Forecasting and Social Change**, 173. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121062>
- Ekren, B. Y.; Mangla, S. K.; Turhanlar, E. E.; Kazancoglu, Y.; Li, G., (2021). Lateral inventory share-based models for IoT-enabled E-commerce sustainable food supply networks. **Computers and Operations Research**, 130. <https://doi.org/10.1016/j.cor.2021.105237>

- Fagerström, A.; Eriksson, N.; Sigurdsson, V., (2020). Investigating the impact of Internet of Things services from a smartphone app on grocery shopping. **Journal of Retailing and Consumer Services**, 52. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2019.101927>
- Galvão, M. C. B.; Ricarte, I. L. M., (2019). Systematic literature review: concept, production and publication. **Logeion: Filosofia Da Informação**, 6(1), 57–73.
- Gladys Aanisujitha, J.; Dharshika, R.; Jay Shree, S.; Mounika, L.; Tharangini, R., (2020). Novel approach for smart shopping in shopping mall using iot. **International Journal of Advanced Science and Technology**, 29(7 Special), 1628–1631.
- Habib, S.; Hamadneh, N. N., (2021). Impact of perceived risk on consumers technology acceptance in online grocery adoption amid covid-19 pandemic. **Sustainability (Switzerland)**, 13(18). <https://doi.org/10.3390/su131810221>
- Hyland, L.; Crabtree, A.; Fischer, J.; Colley, J.; Fuentes, C., (2018). “What do you want for dinner?” – need anticipation and the design of proactive technologies for the home. **Computer Supported Cooperative Work: CSCW: An International Journal**, 27(3–6), 917–946. <https://doi.org/10.1007/s10606-018-9314-4>
- Hove-Sibanda, P.; Motshidisi, M.; Igwe, P. A., (2021). Supply chain risks, technological and digital challenges facing grocery retailers in South Africa. **Journal of Enterprising Communities**, 15(2), 228–245. <https://doi.org/10.1108/JEC-05-2020-0104>
- Hsu, P.-Y.; Huang, C.-W., (2020). IECT: A methodology for identifying critical products using purchase transactions. **Applied Soft Computing Journal**, 94. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2020.106420>
- Hu, G.; Feldhaus, P.; Feng, Y.; Wang, S.; Zheng, J.; Duan, H.; Gu, J., (2019). Accuracy Improvement of Indoor Real-Time Location Tracking Algorithm for Smart Supermarket Based on Ultra-Wideband. **International Journal of Pattern Recognition and Artificial Intelligence**, 33(12). <https://doi.org/10.1142/S0218001420580045>
- Jäger, A.-K.; Weber, A., (2020). Increasing sustainable consumption: message framing and in-store technology. **International Journal of Retail and Distribution Management**, 48(8), 803–824. <https://doi.org/10.1108/IJRDM-02-2019-0044>
- Jiang, H.; Starkman, J.; Liu, M.; Huang, M.-C., (2018). Food Nutrition Visualization on Google Glass: Design Tradeoff and Field Evaluation. **IEEE Consumer Electronics Magazine**, 7(3), 21–31. <https://doi.org/10.1109/MCE.2018.2797740>
- Kamal Raj, T.; Tamisha, A.; Suman, A.; Keerthi Priya, B.; Darwin Sastha, K., (2020). Smart shopping with automatic billing system using low cost barcode scanner. **Journal of Critical Reviews**, 7(17), 1227–1233. <https://doi.org/10.31838/jcr.07.17.156>
- Kaur, J.; Kaur, P. D., (2018). CE-GMS: A cloud IoT-enabled grocery management system. **Electronic Commerce Research and Applications**, 28, 63–72. <https://doi.org/10.1016/j.elerap.2018.01.005>
- Kusakci, A. O.; Cesur, E. K., (2020). Retailer layout design: A novel hybrid approach with association rules mining and MCRAFT. **International Journal of Industrial and Systems Engineering**, 35(4), 389–409. <https://doi.org/10.1504/IJISE.2020.108545>
- Lee, J.; Hwang, S.; Lee, J.; Kang, S., (2020). Comparative performance characterization of mobile AR frameworks in the context of AR-based grocery shopping applications. **Applied Sciences (Switzerland)**, 10(4). <https://doi.org/10.3390/app10041547>

- Li, J.; Burnham, J.; Lemley, T.; Britton, R., (2010). Citation Analysis: Comparison of Web of Science®, Scopus™, SciFinder®, and Google Scholar. **Journal of Electronic Resources in Medical Libraries**, 7(3), 196-217. <https://doi.org/10.1080/15424065.2010.505518>
- Li, R.; Song, T.; Capurso, N.; Yu, J.; Couture, J.; Cheng, X., (2017). IoT Applications on Secure Smart Shopping System. **IEEE Internet of Things Journal**, 4(6), 1945–1954. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2017.2706698>
- López-Matencio, P.; Vales-Alonso, J.; Alcaraz, J. J., (2020). LBTM: Listen-before-talk protocol for multiclass UHF RFID networks. **Sensors (Switzerland)**, 20(8). <https://doi.org/10.3390/s20082313>
- Ma, C.; Wang, B.; Jooste, K.; Zhang, Z.; Ping, Y., (2020). Practical Privacy-Preserving Frequent Itemset Mining on Supermarket Transactions. **IEEE Systems Journal**, 14(2), 1992–2002. <https://doi.org/10.1109/JSYST.2019.2922281>
- Machado, A.; Veras, R.; Aires, K.; Britto Neto, L. D. S., (2021). A Systematic Review on Product Recognition for Aiding Visually Impaired People. **IEEE Latin America Transactions**, 19(4), 592–603. <https://doi.org/10.1109/TLA.2021.9448542>
- Mantena, S. V.; Prasad, C. V. P. R., (2020). Novel privacy preserving model to explore association rule based item sets from outsourced transactional data sets. **Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems**, 12(2), 1031–1037. <https://doi.org/10.5373/JARDCS/V12I2/S20201131>
- Mekala, V.; Keerthana, R.; Kawya, M.; Kavi Prasath, S., (2020). Iot based guidance and assistive system for supermarket shopping. **International Journal of Scientific and Technology Research**, 9(3), 6465–6469.
- Moodley, R.; Chiclana, F.; Caraffini, F.; Carter, J., (2020). A product-centric data mining algorithm for targeted promotions. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 54. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2019.101940>
- Muqodas, A. U.; Kusuma, G. P., (2021). Promotion scenario based sales prediction on E-retail groceries using data mining. **International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering**, 11(6), 9–18. https://doi.org/10.46338/IJETAE0621_02
- Naili, M.; Bourahla, M.; Naili, M., (2019). Stability-based model for evacuation system using agent-based social simulation and Monte Carlo method. **International Journal of Simulation and Process Modelling**, 14(1), 1–16. <https://doi.org/10.1504/IJSPM.2019.097702>
- Oeser, G.; Aygün, T.; Balan, C.-L.; Corsten, T.; Dechêne, C.; Ibal, R.; Paffrath, R.; Schuckel, M. T., (2018). Implications of the ageing population for the food demand chain in Germany. **International Journal of Retail and Distribution Management**, 46(2), 163–193. <https://doi.org/10.1108/IJRDM-01-2017-0012>
- Özdemir, V.; Hekim, N., (2018). Birth of Industry 5.0: Making Sense of Big Data with Artificial Intelligence, “the Internet of Things” and Next-Generation Technology Policy. **OMICS A Journal of Integrative Biology**, 22(1), 65–76. <https://doi.org/10.1089/omi.2017.0194>
- Oztemel, E.; Gursev, S. (2020). Literature review of Industry 4.0 and related technologies. **Journal of Intelligent Manufacturing**, 31(1), 127–182. <https://doi.org/10.1007/s10845-018-1433-8>
- Pan, S.; Giannikas, V.; Han, Y.; Grover-Silva, E.; QIAO, B., (2017). Using customer-related data to enhance e-grocery home delivery. **Industrial Management and Data Systems**, 117(9), 1917–1933. <https://doi.org/10.1108/IMDS-10-2016-0432>

- Patel, J. A.; Sharma, P., (2020). Online Analytical Processing for Business Intelligence in Big Data. **Big Data**, 8(6), 501–518. <https://doi.org/10.1089/big.2020.0045>
- Periša, M.; Peraković, D.; Cvitić, I.; Krstić, M., (2021). Innovative ecosystem for informing visual impaired person in smart shopping environment: InnIoTShop. **Wireless Networks**. <https://doi.org/10.1007/s11276-021-02591-5>
- Raj, A.; Dwivedi, G.; Sharma, A.; Lopes De Sousa Jabbour, A. B.; Rajak, S. (2020). Barriers to the adoption of industry 4.0 technologies in the manufacturing sector: An inter-country comparative perspective. **International Journal of Production Economics**, 224(November 2019), 107546. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.107546>
- Reutterer, T.; Hornik, K.; March, N.; Gruber, K., (2017). A data mining framework for targeted category promotions. **Journal of Business Economics**, 87(3), 337–358. <https://doi.org/10.1007/s11573-016-0823-7>
- Romer, P. M. (1986). Increasing Returns and Long-Run Growth Author (s): Paul M. Romer Source: **Journal of Political Economy**, Vol. 94, No. 5 (Oct., 1986), pp. 1002-1037 Published by: University of Chicago Press Stable URL: <http://www.jstor.org/stable/1833190> Access. **Journal of Political Economy**, 94(5), 1002–1037.
- Sakthisudhan, K.; Mohanraj, S.; Sundararajan, T. V. P., (2019). A smart kitchen automation and grocery management system using IoT. **International Journal of Recent Technology and Engineering**, 8(1), 2368–2373.
- Silinske, J.; Marquette, M. F.; Grohmann, M. Z.; Battistella, L. F.; Madruga, L. R. R. G, (2014). Estudo Bibliométrico Sobre a Sustentabilidade na Área de Economia Empresarial. **Amazônia, Organizações e Sustentabilidade**, 3(2), 101–120. <https://doi.org/10.17800/2238-8893/aos.v3n2p101-120>.
- Shahroz, M.; Mushtaq, M. F.; Ahmad, M.; Ullah, S.; Mehmood, A.; Choi, G. S., (2020). IoT-Based Smart Shopping Cart Using Radio Frequency Identification. **IEEE Access**, 8, 68426–68438. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2986681>
- Soussan, T.; Trovati, M., (2020). Sentiment urgency emotion conversion over time for business intelligence. **International Journal of Web Information Systems**, 16(5), 519–528. <https://doi.org/10.1108/IJWIS-08-2020-0049>
- Voratto, L. F. Varejo no Brasil – Resgate histórico e tendências. **Revista Brasileira de Marketing**. Vol. 17, núm. 3. 2018. p. 429-443. e-ISSN: 2177-5184 DOI: <https://doi.org/10.5585/remark.v17i3.3897>
- Wang, C.; Lu, Y. (2020). Can economic structural change and transition explain cross-country differences in innovative activity? **Technological Forecasting and Social Change**, 159(November 2019), 120194. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120194>
- Weyer, J.; Tiberius, V.; Bican, P.; Kraus, S., (2020). Digitizing Grocery Retailing: The Role of Emerging Technologies in the Value Chain. **International Journal of Innovation and Technology Management**, 17(8). <https://doi.org/10.1142/S0219877020500583>
- Wollenburg, J.; Holzapfel, A.; Hübner, A. (2019). Omni-channel customer management processes in retail: An exploratory study on fulfillment-related options. **Logistics Research**, 12(1). https://doi.org/10.23773/2019_7
- Wu, J. M.-T.; Teng, Q.; Srivastava, G.; Pirouz, M.; Lin, J. C.-W., (2021). The Efficient Mining of Skyline Patterns from a Volunteer Computing Network. **ACM Transactions on Internet Technology**, 21(4). <https://doi.org/10.1145/3423557>