

Inovação suportadas pela indústria 4.0 na gestão do varejo: uma análise em foodtechs brasileiras

CARLOS EDUARDO DE MORAIS
UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA

SIMONE SEHNEM

JACIR LEONIR CASAGRANDE

NEI ANTONIO NUNES

Introdução

As inovações tecnológicas aumentam a atratividade e proporcionam uma maior originalidade para o mercado por meio da sua evolução ao longo do tempo. Com a adesão às práticas preconizadas pela indústria 4.0, essas inovações permitem cada vez mais customizar produtos e gerar valor agregado aos consumidores finais na gestão de varejo.

Problema de Pesquisa e Objetivo

Problema de Pesquisa: Quais são as inovações suportadas pela indústria 4.0 que emergem na gestão do varejo das foodtechs brasileiras? | Objetivo: Analisar as inovações suportadas pela indústria 4.0 que emergem na gestão do varejo das foodtechs brasileiras.

Fundamentação Teórica

Inovação: Essa seção apresenta alguns conceitos, exemplos de inovação e desmistifica como se demonstra as inovações incrementais, radicais e disruptivas. | Indústria 4.0: A Indústria 4.0 vem no sentido de cooperar para o crescimento das tecnologias, visando fornecer uma proposta de valor maior e adequada para a tomada de decisão (Lee et al., 2018; Rajput e Singh, 2018). | Foodtechs: Segundo a Swiss Financiers (2018), foodtechs podem ser conceituadas como a conexão entre alimentos e tecnologia.

Metodologia

Utilizando uma abordagem qualitativa para fins de análise de dados secundários, com posterior codificação de dados, em uma primeira etapa foram mapeados nas bases de dados bibliográficas Scopus e Web of Science, 24 artigos científicos a partir de uma revisão sistemática de literatura (RSL). Já a segunda etapa compreendeu uma validação empírica, que após definição de uma análise categorial, foram analisadas 26 foodtechs brasileiras, que pertencem ao grupo gestão de varejo.

Análise dos Resultados

(i) os modelos de negócios das foodtechs, estão cada vez mais alinhados com as necessidades do varejo; (ii) a adoção das inovações tecnológicas oriundas da indústria 4.0, são frequentes na maioria das foodtechs pesquisadas; e (iii) soluções digitais/online, automação, dispositivos móveis, software como serviço e digitalização, são as inovações relevantes para conexão entre a gestão de varejo das foodtechs brasileiras e a indústria 4.0.

Conclusão

O estudo oportuniza uma visão e amadurecimento de pesquisa sobre as inovações tecnológicas da indústria 4.0 na gestão do varejo, em prol de melhores resultados.

Referências Bibliográficas

Feder, C. (2018). The effects of disruptive innovations on productivity. *Technological Forecasting and Social Change*, 126(C), 186–193
Food Safety Brazil, (2019), “Food Tech – Os alimentos do futuro”, disponível em: <https://foodsafetybrazil.org/food-tech-alimentos-do-futuro-parte-1/> (acessado em 19 de julho de 2021).
Hopali, E. & Vayvay, Ö. (2018), Industry 4.0 as the last industrial revolution and its opportunities for developing countries. In book: *Analyzing the Impacts of Industry 4.0 in Modern Business Environments*, 65–80.

Palavras Chave

Inovação, Indústria 4.0, Foodtechs

Agradecimento a órgão de fomento

Sou bolsista produtividade do CNPQ. CNPQ Edital produtividade 2019.

INOVAÇÃO SUPOSTAS PELA INDÚSTRIA 4.0 NA GESTÃO DO VAREJO: UMA ANÁLISE EM FOODTECHS BRASILEIRAS

1 Introdução

Não há dúvida, que as inovações na gestão de varejo, além impactarem positivamente a vida das pessoas, proporcionam um maior progresso tecnológico. Tanto que com a transformação tecnológica propiciada pela Indústria 4.0, a probabilidade de ampliar a customização dos produtos e geração de valor agregado aos consumidores finais, são investimentos de tecnologia constantes (Li et al., 2016; Wan et al., 2016; Wang et al., 2017). Esse contexto, segundo Visconti (2021), é cada vez mais frequente, porque as demandas e o foco dos consumidores mudaram muito nos últimos anos. Em razão disso, é imprescindível compreender intimamente o consumidor, personificando o conhecimento por região e pessoas (Showmetech, 2021).

No Brasil, mesmo diante das limitações financeiras, tecnológicas, estratégicas (Luthra e Mangla, 2018), o processo de inovação e personificação de negócios vem possibilitando o lançamento de empresas como as *foodtechs*, plataformas digitais de intermediação entre as partes interessadas em rede (Visconti, 2021). De acordo com a Finistere Ventures (2020), mais de 50% dos investimentos que foram realizadas em startups brasileiras neste mesmo ano, foram concentrados no mercado de *foodtechs*. Isto é comprovado na prática, ao consultar a plataforma digital Startup Scanner, comandada pelo Liga Ventures e com apoio da PWC Brasil, que até o mês de junho de 2021, contabilizava 460 *foodtechs* em operação, espalhadas por 116 cidades (Liga Ventures, 2021).

Tendo essa relação com consumidores cada vez mais próxima e um mercado em ascensão, é importante compreender no país, como são suportadas as inovações no segmento de *foodtechs* do segmento de varejo, a partir da implantação da Indústria 4.0 por meio desses avanços tecnológicos (Hopali e Vayvay, 2018). Nesse sentido, apresenta-se a seguinte pergunta de pesquisa que orientou esse estudo: Quais são as inovações suportadas pela indústria 4.0 que emergem na gestão do varejo das *foodtechs* brasileiras? Visando compreender esse acontecimento do contexto mercadológico, procurou-se primeiramente investigar a literatura científica já existente, a fim de descobrir o que já havia sido revelado sobre essa temática. Com as informações coletadas, foi possível analisar as inovações suportadas pela indústria 4.0 que emergem na gestão do varejo de *foodtechs* brasileiras. Após isso, foram elaboradas proposições teóricas exploratórias a partir do cenário organizacional das *foodtechs*.

Portanto, este estudo tem como proposta contribuir com o desenvolvimento científico, reunindo dados relevantes e apresentando aspectos analíticos alusivos as *foodtechs* do segmento de varejo. Esse conjunto de dados possibilita visualizar uma importante avenida de pesquisa, a partir do investimento em alternativas inovadoras da indústria 4.0 para a gestão de varejo nas *foodtechs* brasileiras. Fortalecer o segmento de varejo é crucial para o setor de comercialização das *foodtechs*. Gera oportunidades, alternativas, diferenciação, segmentação, originalidade e ineditismo.

O estudo está organizado de modo que logo após a introdução, é apresentada na segunda seção, a fundamentação teórica correspondente ao âmbito da pesquisa. Na terceira seção, descreve-se o percurso metodológico e o progresso da pesquisa em questão. Logo após, na quarta seção, são revelados os resultados, com a exposição das informações provenientes dos dados coletados, sustentada pelos artigos relacionados neste estudo. Por fim, na quinta e última seção, são demonstradas as considerações finais, as contribuições teóricas e sociais, as limitações da pesquisa, as orientações para estudos futuros e, por último, são exibidas as referências.

2 Fundamentação teórica

2.1 Inovação

Essa seção apresenta alguns conceitos, exemplos de inovação e desmistifica como se demonstra as inovações incrementais, radicais e disruptivas. Segundo Hamel e Prahalad (1994) inovar não basta concentrar esforços em novas tecnologias, é preciso ter a intenção de aumentar o nível de competitividade da organização. Para Hamel (2000) a inovação ocorre a partir de uma rotina estratégica, em que o negócio se reinventa de forma contínua, originando novas concepções e modelos de gestão. Por fim, a inovação pode ser compreendida também como uma adoção, exploração e equiparação a uma novidade de valor altamente agregado para as classes econômicas sociais; o ato de praticar a renovação e melhorias nos serviços, produtos e mercados; ou ainda, o desenvolvimento de novas metodologias produtivas e implantação de novos sistemas de gestão (Crossan e Apyadin, 2010).

Na literatura científica é possível encontrar autores classificando os tipos de inovações, como sendo radical, incremental e disruptivas. A radical consiste nas inovações em que o resultado é novo para a organização e conseqüentemente para o mercado (Barbieri, 2003; Christensen e Rosenbloom, 1995), ou ainda, um novo método, produto, serviço ou modo de sistematização diferente (Freeman, 2004). Já as inovações incrementais, acontecem a partir de um paradigma tecnológico vigente, ou seja, para um mercado pré-existente (Baker e Sinkula, 2002; Scherer e Carlomagno 2009). Segundo Humble e Jones (1989), essas categorias de inovação são conseqüências de planejar e trabalhar de forma dura no sentido promover melhorias quanto ao método ou características de um produto, serviço ou rotina. Para Damanpour (1991), as inovações radicais são mais amplas e perduráveis ao longo do tempo do que as incrementais, em razão do impacto relevante no mercado e na atividade econômica da organização.

Por outro lado, a inovação disruptiva é efeito diferenciado da orientação de valor das tecnologias existentes no mercado, frente as já disponíveis anteriormente (Bower e Christensen 1995). De acordo com o Feder (2018), as inovações disruptivas correlacionadas a últimas tecnologias, provocam alteração no paradigma tecnológico e nas práticas de negócios, criando assim produtos e serviços que levam a extinção daqueles existentes, e possibilitando a ocupação por novas empresas em nichos de mercados em desenvolvimento.

Algumas tipologias de inovação disruptiva que podem ser abordadas são oriundas de estudos de autores como Avital et al. (2014), Lewandowski (2016) e Zhang et al. (2018), e desse modo pode ser entendido da seguinte forma:

a) Inovação disruptiva na condição de internet: promove a mudança digital e como agilidade tende a gerar novas referências e práticas de consumo.

b) Inovação disruptiva na condição de big data: usar da tecnologia da informação, possibilitando o armazenamento de uma expressiva quantidade de dados com viés de respaldo em agilidade, capacidade, diversidade, autenticidade e valor. Além de armazenar os dados, a premissa é promover estratégias de análise, curadoria, captura, pesquisa, compartilhamento, armazenamento, transferência, visualização e informações sobre a proteção dos dados.

c) Inovação disruptiva na condição de computação em nuvem: usar da amplitude da computação permanentemente a disposição e flexível por intermédio de um dispositivo de nuvem - que se localiza atrás da conexão. Deste modo, refere-se a fornecer serviços de computação, como: (i) servidores; (ii) armazenamento, (iii) banco de dados; (iv) redes; (v) softwares; e (vi) análises através da internet (nuvem).

d) Inovação disruptiva na condição de compartilhamento: associa-se a distribuição de produtos, serviços e procedimentos na intenção de torna-los disponíveis para um número

significativo de pessoas a preços competitivos. Utiliza-se de tecnologias da informação que colaboram para estender a distribuição.

e) Inovação disruptiva na condição de reformulação de processos: constitui-se na modificação e na reformulação de processos habituais, de forma que os novos métodos conquistem uma visibilidade superior em um período de tempo mais curto. Normalmente é estabelecida por startups e aceleradoras de inovações.

f) Inovação disruptiva peer-to-peer: corresponde em um modelo de rede de computadores no qual a característica preponderante é a descentralização das funções habituais de rede. Nesse contexto, o computador de cada usuário que esteja conectado, tende a realizar simultaneamente funcionalidades de servidor e de cliente. Tem como objetivo transmitir arquivos e seu aparecimento contribuiu para o compartilhamento em massa de filmes e músicas.

g) Inovação disruptiva na condição de modelo de negócios: são tipos inovações que ocorrem a partir de instrumentos que se regeneram, isto é, recuperam energias, suprimentos circulares, construções eficientes, áreas de produtos sustentáveis, locação química; compartilhamento, seja pelos mecanismos de reparar e manter, consumo colaborativo, plataformas de oferta de produtos como serviços, upcycling e serviços de desmaterialização.

Esses tipos de inovações contribuem significativamente para o alcance de melhores resultados, assim como para a aplicação das diversas tecnologias instituídas pela indústria 4.0, as quais serão apresentadas a seguir.

2.2. Indústria 4.0

O conceito da Indústria 4.0 foi apresentado de forma primária no ano de 2011 na feira de negócios chamada “Hannover Messe” na Alemanha (Chauhan et al., 2019). Após isso, diversos autores publicaram atualizações detalhadas dos conceitos e encadeamentos sobre o tema Indústria 4.0 (Xu et al., 2014; Oesterreich e Teuteberg, 2016; Wu et al., 2016; Ben-Daya et al., 2017; Costabile et al., 2017; Thibaud et al., 2018; Büyüközkan e Göçer, 2018). Para Chauhan et al. (2019), a indústria 4.0 conceitua-se a partir de uma abordagem nova, que visa aliar basicamente o mundo físico com a proposta digital.

A indústria 4.0, conta com alguns pilares importantes para sua implementação, sendo eles: (i) Internet das coisas “*Internet of thing; Iot*”, representa a conexão de todos os objetos que existem em ambientes, virtual e real (Miorandi et al., 2012); (ii) *Big data*, designa a tendência que corresponde ao armazenamento e geração de grandes quantidades de informações, de diferentes formatos e origens (Chen et al., 2014); (iii) Computação em nuvem “*Cloud computing*”, propõe-se que dados e informações estejam armazenadas em nuvem, sendo acessadas de qualquer lugar. Tem por objetivo facilitar o acesso a dados e informações de modo descentralizado, permitindo decisões de foco estratégico. (Yen et al., 2014); (iv) Segurança cibernética “*Cyber security*”, as pessoas e empresas estão a cada dia mais conectadas na internet, e considerando a indústria 4.0, a possibilidade é que tudo possa fazer parte da rede. Com isso, ataques cibernéticos já são uma grande realidade, portanto ter proteção desses sistemas contra possíveis ameaças é vital. (Sadeghi et al., 2015); (v) Realidade aumentada “*Augmented reality*”, sistema complementar ao cotidiano real das pessoas, que engloba componentes virtuais, como imagens, sons e vídeos a objetos, enriquecendo a experiência que o usuário terá com ambiente (Kirner e Siscoutto, 2007); (vi) Inteligência artificial “*Artificial intelligence*”, trata-se da ciência e engenharia de construir máquinas inteligentes, em especial software de computadores inteligentes (Mccarthy, 2007).

De acordo com Porter e Heppelmann (2015), a indústria 4.0 relaciona um composto de quatro capacidades gerenciais, que estão perfeitamente alinhadas com a conceituação da Indústria 4.0: o monitoramento, a otimização, o controle e a autonomia. A combinação dos pilares tecnológicos com essas capacidades gerenciais, além de fornecer uma gama de

oportunidades de negócio, oportunizam um modo crucial de controle, permitindo que líderes e empresas possam garantir uma posição competitiva (Kagermann, 2015).

2.3. Foodtechs

Segundo a Swiss Financiers (2018), *foodtechs* podem ser conceituadas como a conexão entre alimentos e tecnologia; a função de tecnologia que visa melhorar a agricultura e a fabricação de alimentos, a rede de abastecimento e o fornecimento do canal. Já para Visconti (2021), *foodtechs* é um ecossistema constituído por todos os empreendedores e startups do segmento de agro alimentos, que desde a produção até distribuição, buscam inovar em: (i) produtos; (ii) distribuição; (iii) marketing; e (iv) modelo de negócios.

Segundo a ABRASEL (2019), incorporado a este conceito de *foodtechs*, podem haver empresas que utilizam de automação, softwares, internet das coisas, big data, plataformas para conexão imediata entre produtores e consumidores, soluções para a reduzir o desperdício de alimento e assim como para a reaproveitamento de embalagens. Devido às suas particularidades digitais, esses modelos de negócios possuem um alcance global com grande potencial de crescimento (Visconti, 2021).

Nesse tipo de mercado, as transações são mediadas por agentes complementares que dividem um ecossistema de rede (Rochet e Tirole, 2003; Armstrong, 2006). Conforme Visconti (2021), nesse ecossistema, as plataformas são habilitadores digitais e facilitadores de troca (bens, serviços e informações) entre as diferentes categorias de partes interessadas que não teriam a possibilidade de relacionar-se uns com os outros. Levando em consideração que as empresas convencionais geram valor dentro dos limites dela própria ou em uma rede de abastecimento, no digital as plataformas aproveitam o ecossistema para co-criar valor (Hein et al., 2019).

3 Procedimentos Metodológicos

Este estudo tem como escopo compreender as dimensões de pesquisa sobre a indústria 4.0 e gestão de varejo, com a advento de análise em *foodtechs* brasileiras. Como o assunto *foodtechs* é recente no Brasil, ainda não é possível encontrar na literatura nacional, estudos que avaliem, discutam ou mesmo provoquem reflexão sobre o tema. Importante destacar que nenhuma pesquisa brasileira até o presente momento, aborda o objetivo deste estudo.

Por mais que o Brasil esteja classificado como um mercado emergente, e a volatilidade econômica, assimetria política e a alta resiliência ao iniciar um novo negócio são elementos desafiadores, as *foodtechs*, plataformas digitais de intermediação entre as partes interessadas em rede (Visconti, 2021), possuem boas perspectivas e proporcionam uma dimensão global de crescimento significativo. No Brasil, consegue-se perceber as potencialidades desse tipo de negócio no mês de junho de 2021, quando a ferramenta Startup Scanner, comandada pelo Liga Ventures e com apoio da PWC Brasil, contabilizava 460 *foodtechs* em operação no país (Liga Ventures, 2021).

Ou seja, fica claro que trata-se de um tema em ascensão, e a proposta de pesquisa é relevante, inovadora e conseqüentemente inédita para a comunidade acadêmica. Esta pesquisa destaca-se por ser um tipo de estudo qualitativo, descritivo e exploratório, visto que procura coletar, medir e descrever as características de um fenômeno (Sampieri et al., 2013), este representado por duas etapas: (i) revisão sistemática de literatura; e (ii) consulta, observação e análise de dados secundários via website das empresas *foodtechs*.

A primeira etapa, consistiu em fazer uma revisão sistemática de literatura (RSL) previamente publicadas na base de dados *Scopus* e *Web of Science*, consideradas as duas maiores bases e com maior abrangência em cobertura dos *journals* na área de administração. Com a *string* de busca definida, foram localizados 263 artigos. Na sequência, foram excluídos

os artigos duplicados e aplicados os seguintes critérios: (i) área “*business management and accountig*”; (ii) tipo de documento: “*article, research paper and review*”; e (iii) linguagem: “*english, portuguese ou spanish*”. Após aplicação dos filtros, ficou 68 artigos, que após análise dos títulos e leitura na íntegra dos estudos, foram selecionados somente 24 artigos. Neste foi aplicada uma categorização temática para identificação de uma tipologia de artefatos e tecnologias oriundos da indústria 4.0 e que foram validadas nas *footechs* (Tabela 3).

Já na segunda etapa, foi realizado um estudo teórico-empírico no mercado brasileiro das *foodtechs*. Para o acesso às informações, foram realizadas buscas na renomada plataforma digital Startup Scanner, uma ferramenta da Liga Ventures. Nesse repositório online, é possível consultar a relação de startups brasileiras, incluindo as soluções voltadas para as *foodtechs*, de forma ágil e atualizada regularmente. Das 23 categorias de *foodtechs* apresentadas na plataforma, foi escolhido o grupo da gestão de varejo, a qual representa 26 empresas, que estão listadas na Tabela 1 a seguir.

Tabela 1. *Foodtechs* pertencentes a gestão de varejo

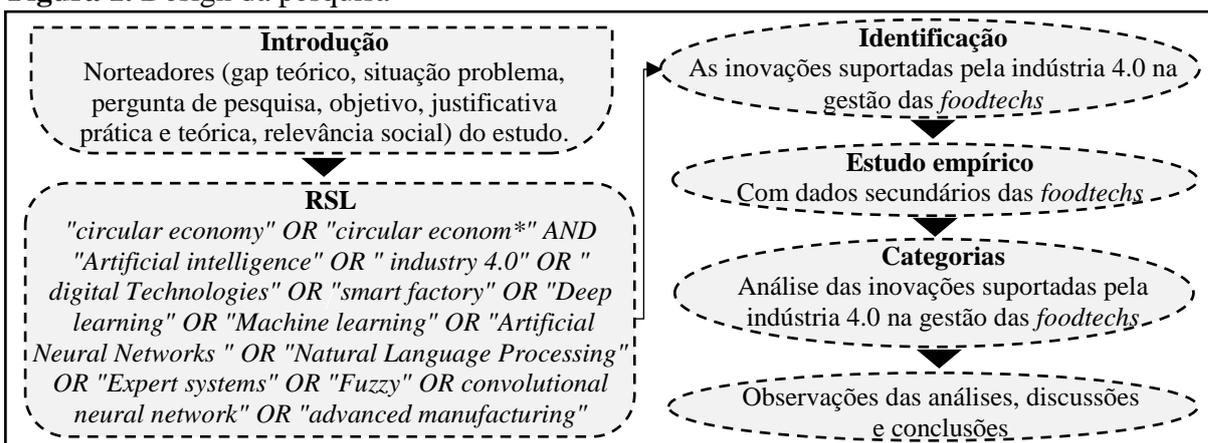
Cód.	Empresas	Site	Criação	Dados Secundários
FD01	5mart	www.5mart.com.br/	2018	
FD02	AMLabs Ventures	vending.amlabs.com.br/	2017	
FD03	Arquivei	arquivei.com.br/	2014	
FD04	Be Cloud	www.mybecloud.com.br/	2017	
FD05	Beepay	beepayapp.com.br/	2017	
FD06	Confere Cartões	www.conferecartoes.com.br/	2017	
FD07	Digitalweb	www.digitalwebteam.com.br/	2017	
FD08	Elixir AI	elixirai.com.br/	2017	
FD09	FX Data Intelligence	www.fxdata.com.br/	2015	
FD10	GoCart	gocart.com.br/	2014	
FD11	Implanta IT	implantait.com.br/	2012	
FD12	Luckro	www.luckro.com/	2015	
FD13	Market UP	marketup.com/	2012	Site das empresas
FD14	Omni.Chat	omni.chat/	2016	
FD15	POS Controle	www.poscontrole.com.br/	2015	
FD16	Pluginbot	pluginbot.ai/	2017	
FD17	Pricefy	www.pricefy.com.br/	2017	
FD18	REsight	www.resight.com.br/	2005	
FD19	Seed Digital	www.seeddigital.com.br/	2013	
FD20	Shelfpix	www.shelfpix.com.br/pt/home/	2012	
FD21	Smarket	smarket.com.br/	2017	
FD22	Supermenu	www.supermenu.com.br/	2017	
FD23	UpPoints	uppoints.com/	2012	
FD24	Zapt Tech	zapt.tech/	2017	
FD25	dod	dodvision.com/	2011	
FD26	eMercado	emercadoapp.com/	2013	

Fonte: Elaborada pelo autor(2021)

Após isso, foi realizada então uma análise qualitativa, seguindo as etapas analíticas que envolvem compilar, decompor, recompor, rearranjar, interpretar e concluir, preconizadas por Yin (2016). Utilizou-se no método para codificar os dados uma planilha Excel, em que cada ocorrência/*foodtechs* tornou-se uma categoria de dados, permitindo assim a realização de uma análise transversal.

A Figura 1 demonstra o design da pesquisa adotado para este estudo.

Figura 1. Design da pesquisa



Fonte: Elaborada pelo autor(2021)

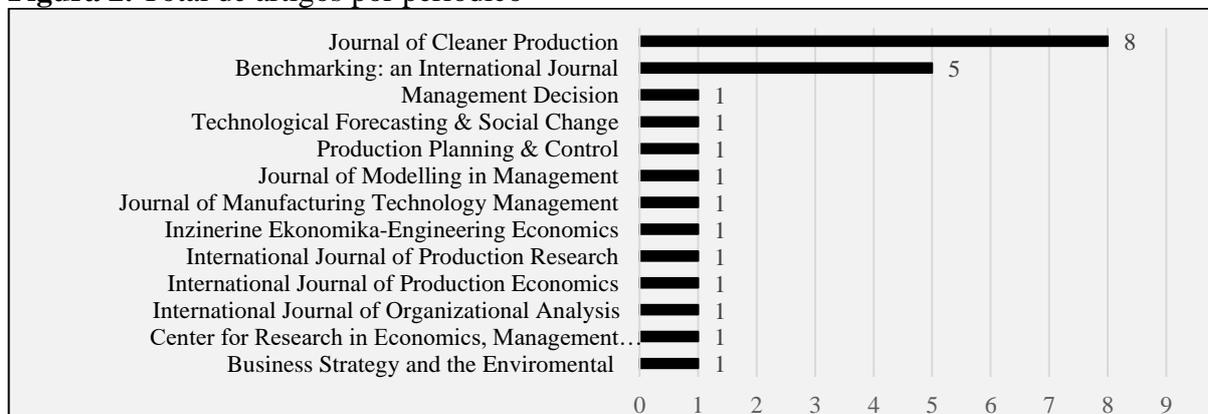
Assim sendo, o estudo tem o propósito de comprovar a inovação suportadas pela indústria 4.0 na gestão do varejo das *foodtechs* brasileiras. Pautada nessas informações delineadas, é apresentada uma agenda empresarial e setorial, destacando caminhos para o avanço da inovação e indústria 4.0 no segmento de *startups*, em específico no âmbito das *foodtechs*.

4 Apresentação e Análise dos Dados

4.1 Apresentação dos Dados

A figura 2, apresenta brevemente a frequência dos artigos analisados por periódicos.

Figura 2. Total de artigos por periódico



Fonte: Elaborada pelo autor(2021)

É perceptível na Figura 2, que os periódicos mais relevantes são o *Journal of Cleaner Production* e *Benchmarking: an International Journal*. Esses periódicos acabam sendo responsáveis por 54% dos artigos que foram alvo de análise nesse presente estudo. Quanto ao ano de publicação, segue: (i) 01 artigo em 2021; (ii) 13 artigos em 2020; (iii) 09 artigos em 2019; e (iv) 02 artigos em 2018. Ao observar essa periodicidade de ano dos estudos publicados, é evidente afirmar que trata-se de um tema em ascensão, e que vem chamando a atenção da comunidade científica.

A seguir, na Tabela 2, é apresentado o resultado de uma análise categorial, ou seja, macro categorias descobertas que classificam os artefatos e tecnologias da indústria 4.0 na gestão de varejo.

Tabela 2. Tipologia de artefatos e tecnologias da indústria 4.0

Item	Categoria
1	Automação
2	Software como serviço (<i>software as a service – SaaS</i>)
3	Soluções digitais (<i>digital solutions</i>)
4	Digitalização (<i>digitization</i>)
5	Rastreabilidade
6	Manufatura aditiva ou impressão 3D (<i>3D printing</i>)
7	Machine learning
8	Sensores inteligentes (<i>smart sensors</i>)
9	Smart factory
10	Big data e analytics
11	Blockchain
12	Internet das coisas (<i>IoT</i>)
13	Sistema ciberfísico (<i>cyberphysical system</i>)
14	Dispositivos móveis (<i>mobile devices</i>)
15	Pessoa para pessoa (<i>peer-to-peer</i>)
16	Realidade aumentada (<i>augmented reality</i>)
17	Virtualização
18	Ciência de dados (<i>data science</i>)
19	Computação em nuvem (<i>cloud computing</i>)
20	Assistente pessoal (<i>personal assistant</i>)

Fonte: Elaborada pelo autor(2021)

Por fim, foi realizado a aplicação prática do estudo teórico empírico, visando identificar como as *foodtechs* brasileiras do segmento da gestão de varejo, estão adotando e colocando em prática, as inovações suportadas pela indústria 4.0. Essa compilação de dados, possibilitou a criação da Tabela 3, apresentada na sequência.

FD21				★			★											★
FD22				★			★											
FD23	★			★						★			★					★
FD24		★		★			★	★	★	★		★	★					★
FD25		★		★			★	★										★
FD26			★	★			★		★									★
Total	4	10	5	20	0	4	14	7	9	10	5	1	10	2	11	2	1	

Fonte: Elaborada pelo autor (2021)

A Tabela 3 possibilita comprovar as inovações e pilares da indústria 4.0 notáveis para o êxito da gestão do varejo. Em sua grande maioria, ou seja, em mais de 90% das *foodtechs* há tecnologia e investimento em soluções digitais/online e automação. Isso reforça a prática cada vez mais da: (i) ênfase em sistemas instantâneos e conectados continuamente; e (ii) a minimização da intervenção humana em processos, rotinas e fluxos de negócio.

Soluções digitais online, dispositivos móveis, automação e software como serviço, são as opções tecnológicas com maior popularidade nas *Startups* pesquisadas. Isso pode ser notado por meio de evidências disseminadas pelas *foodtechs*:

“Sistema de reconhecimento facial capaz de identificar ou verificar uma pessoa a partir de uma imagem digital ou de uma fonte de vídeo” (FD04)

“Nascemos para transformar o controle e saúde financeira das pequenas empresas, para que possam se adaptar à nova economia digital” (FD06)

“Por meio de visão computacional e tecnologia proprietária, a Plataforma SaaS da FX possibilita que o lojista tenha total controle dos dados coletados e possa auditá-los a qualquer momento.” (FD09)

“Não fique mais perdido com planilhas e papéis para gerenciar sua empresa. Aproveite o sistema ERP MarketUP totalmente online e gratuito.” (FD13)

“Desde a invenção do telefone até as últimas invenções tecnológicas, é a relação humana que constrói o sentido de cada inovação. De pessoa para pessoa, não importa a forma.” (FD14)

“Conheça também os sistemas integrados: automação da cozinha com monitor/tablet de pedidos e Automação de Cardápio e Pedido por Link ou QRCode” (FD15)

“Aumente a produtividade das rotinas de loja com soluções totalmente automatizadas e que geram indicadores de processo para melhoria contínua” (FD17)

“O mecanismo por trás é um software avançado de reconhecimento digital de imagens, capaz de comparar pontos-chave em alta velocidade e com elevados níveis de acuracidade, aprimorando continuamente a cada processamento.” (FD21)

“Plataforma Zapt: Solução de Ponta a Ponta: mapas indoor e Turísticos (SaaS) e posicionamento, potificações e conteúdo (Saas)” (FD24)

Quando se avalia as inovações e pilares da indústria 4.0 em uma análise vertical, as ocorrências que representam na Tabela 3 são soluções digitais/online que representam 13,33%, seguido da automação com 11,11% e dispositivos móveis com 8,33%. Nota-se que as tecnologias de digitalização, computação em nuvem, inteligência artificial, big data, software como serviço, IoT, tiveram menor frequência entre as *foodtechs*. E a tecnologia de Blockchain, acabou não sendo adotada por nenhuma das *foodtechs* consultadas.

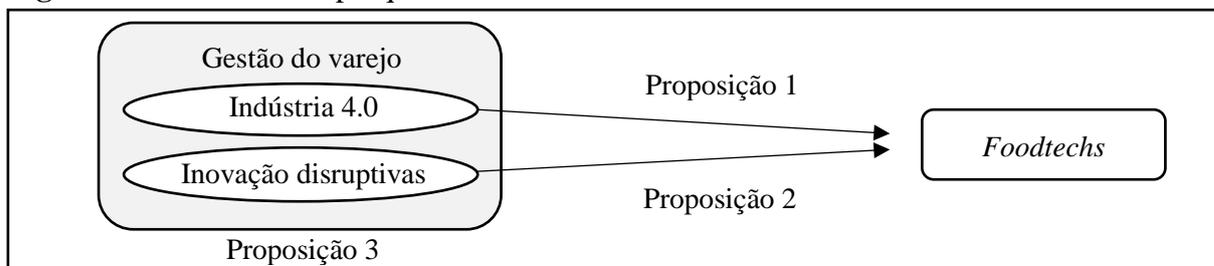
Já em uma análise horizontal é possível constatar ainda que das 23 inovações tecnológicas relacionadas, 4 *foodtechs* se destacam por utilizar ao todo 10 tecnologias cada uma. São elas: (i) FD03; (ii) FD08; (iii) FD16; e (iv) FD24. Dentre elas, está uma empresa que detém certa maturidade e o modelo de negócio já consolidado, é o caso FD03, estando no mercado desde 2014. Por fim, é importante destacar que a FD20, acabou tendo a menor

ocorrência entre as *foodtechs*, visto não estar publicada em seu website, as informações pertinentes.

4.2 Framework e proposições

Diante das evidências encontradas, foi construído framework conceitual que originou as proposições teóricas exploratórias, conforme representado na Figura 3.

Figura 3. Framework da pesquisa



Fonte: Elaborada pelo autor (2021)

Proposição 1: A adoção de artefatos e tecnologias da indústria 4.0, favorecem a competitividade das *foodtechs*.

Para potencializar resultados, fornecendo serviços mais inteligentes e tornando os processos perfeitos em diferentes setores, as empresas precisam diante da indústria 4.0: (i) proporcionar aos seus clientes tecnologias com propósito de criar um ambiente inteligente totalmente novo (Lobo, 2016; Hofmann e Rüsçh, 2017); e (ii) relacionar competências e habilidades de gestão que visem gerar diferencial para o negócio (Porter e Heppelmann, 2015). De acordo com Kagermann (2015), a tecnologia associada a uma boa capacidade gerencial, possibilita inúmeras oportunidades de negócio, do mesmo modo que representam um papel indispensável para o controle, propiciando que líderes e empresas garantam uma posição competitiva (Kagermann, 2015).

Proposição 2: A escolha por inovações disruptivas, favorecem a competitividade das *foodtechs*.

No mundo das *foodtechs*, se diferenciar e garantir escalabilidade para o negócio, são aspectos intrínsecos ao processo de inovação. Quando se trata das opções disruptivas, de acordo com Hamel e Prahalad (1994), inovar não se trata apenas do empenho em novas tecnologias, mas sim do propósito de ampliar o nível de competitividade da empresa, e assim obter melhores resultados. Segundo Feder (2018), as inovações disruptivas associada as tecnologias recém lançadas, ocasionam mudança no paradigma tecnológico e no contexto de negócios, permitindo que as empresas ocupem nichos de mercados em desenvolvimento. De acordo com Nagy et al., (2016), esse tipo de inovação, tende a mudar as métricas: (i) de performance empresarial; (ii) de mercado ao possibilitar aplicações inteiramente novas, e (iii) de novos modelos de administração de negócios.

Proposição 3: As capacidades estratégicas empreendedoras na gestão do varejo, favorecem a competitividade das *foodtechs*.

As aplicações de capacidades estratégicas empreendedoras na gestão do varejo favorecem melhor o desempenho e competitividade das *foodtechs* no mercado. Dessa forma,

destaca-se aspectos como: (i) aumentar a customização de produtos e entregas de valor agregado aos consumidores finais (Li et al., 2016; Wan et al., 2016; Wang et al., 2017); (ii) suprir demandas não cobertas pela maioria das empresas, uma vez que há a possibilidade de consolidar e oferecer soluções interessantes para toda a cadeia (Liga Ventures, 2020); (iii) facilitar o processo e enriquecer a experiência do usuário (Senthil et al., 2020); e (iv) modelo de negócios diferenciados com plataformas que aproveitam o ecossistema para co-criar valor (Hein et al., 2019), com particularidades digitais de grande potencial de crescimento (Visconti, 2021).

4.3 Discussão dos resultados

Primeiramente, analisando a RSL realizada, é importante salientar que cada artigo oferece uma boa fundamentação e contribuição teórica, demonstrando um panorama de perspectivas quanto a evolução do tema inovação e indústria 4.0. Isto fica comprovado quando se compara o número de publicações de 2019 para 2020, que registraram um crescimento na ordem de 44%. Apesar da evolução, trata-se de um tema emergente, por isso registra-se 1.092 citações, conforme ferramenta *Google Citations*. Isso demonstra que existem percursoras avenidas de pesquisa, permitindo ampliar o conhecimento e consolidar do tema.

Quando é avaliado o contexto das *foodtechs*, o potencial das inovações tecnológicas, depende dos avanços relativos a todos atores do ecossistema, incluindo o apoio do governo em pesquisas e inovação, assim como, as políticas destinadas ao investimento privado, algo necessário para garantir o desenvolvimento harmonioso desse tipo de negócio (Renda, 2019). Esses investimentos beneficiam o ecossistema na prática, permitindo: (i) a possibilidade de os consumidores terem a internet no seu bolso, facilitando encontrar de modo online o que se quer com agilidade e indiferentemente da distância (Senthil et al., 2020); e (ii) com a automação, é possível ter funcionalidades inovadoras acessando redes e o mundo cibernético, prosperando com novas estruturas de negócios, técnicas e métodos de implantação (Jazdi, 2014).

Não há dúvidas, que essas inovações tecnológicas apresentam oportunidades relevantes para que as *foodtechs* possam melhorar e capitalizar (Bickley et al., 2021). Sendo assim, esse aspecto é relevante para que as *foodtechs* possam gerar e manter o conhecimento, respondendo com agilidade as mutações do ambiente (Yi et al., 2015).

Apoiado nesse avanço favorecido pelas inovações suportadas da indústria 4.0 e nos achados deste estudo, é proposta uma agenda para futuras pesquisas. Na proposta, são estabelecidos princípios estratégicos, que visam consolidar as inovações suportadas pela indústria 4.0 para o sucesso das *foodtechs*. Propõe-se então ao setor e empresas a agenda para:

- a) Consolidar as parcerias e articulações no ecossistema de atuação da *foodtechs* entre governo, empresas privadas, universidades, sindicatos, associações, bancos e entidades de fomento, sendo necessárias para: (i) as inovações suportadas pelas tecnologias da indústria 4.0; e (ii) sucesso na gestão do varejo;
- b) Capacitar: desenvolver pessoas para utilização das tecnologias da indústria 4.0 também é essencial para o sucesso das *foodtechs*;
- c) Popularizar o acesso aos segmentos de negócios suportados pela indústria 4.0, nesse caso: (i) incentivos dos governos; e (ii) acordos de cooperação entre setores para incentivo e estímulo a adoção por tecnologias inovadoras;
- d) Estabelecer ativos inteligentes, ou seja, capacidades e recursos estratégicos, que sejam capazes de gerar diferencial, ou mesmo, garantir vantagem competitiva para as *foodtechs*.

Essa importante sugestão de agenda, retrata algumas oportunidades para promover estratégicas que permitam o sucesso das inovações suportadas pela indústria 4.0.

5 Considerações Finais

Este estudo busca analisar as inovações suportadas pela indústria 4.0 que emergem na gestão do varejo das *foodtechs* brasileiras. Fica claro que pelas informações e dados aqui demonstrados, as diferentes estratégias de inovações tecnológicas, contribuem efetivamente para o crescimento e sucesso das *foodtechs*. Portanto, sendo relevantes, as estratégias apontam situações como: (i) adoção por uma postura de co-criar valor, garante ao ecossistema e aos consumidores soluções inovadoras para as mais diversas necessidades; (ii) a entrega de produtos e serviços ao mercado de modo diferente, com maior propensão tecnológica e digital; e (iii) a utilização de recursos e capacidades inovadoras possibilitam gerar e manter a vantagem competitiva. Esses aspectos além de apresentarem uma perspectiva diferente para a gestão do varejo, garantem às empresas uma melhor escalabilidade de negócio e consequentemente, produtos e serviços altamente customizados para as necessidades das pessoas.

Quanto a contribuição prática, o estudo permite mapear as inovações tecnológicas da indústria 4.0 escolhidas pelas *foodtechs* para o êxito da gestão do varejo. Apesar de serem empresas recentes, grande parte desses negócios deixam claro em seus comunicados digitais e website, a cooperação com o segmento do varejo. Grande parte dessas empresas, nasceram suportadas por pilares da indústria 4.0 e isso fica perceptível na comunicação que vai o mercado. Já outras empresas, mesmo não tendo a prática de comunicar, possuem comprovações nítidas da adesão na prática por tecnologias da indústria 4.0. Essas inovações tecnológicas amparadas no contexto da indústria 4.0, possibilitam esses negócios superar obstáculos na gestão do varejo, gerando assim melhor competitividade e resultados.

Já a contribuição teórica, é a demonstração de que as *foodtechs* são adeptas a conduzir a gestão do varejo a partir das inovações tecnológicas da indústria 4.0. Não há dúvidas que a indústria 4.0 e gestão do varejo possibilitam uma ligação muito benéfica, que se reflete via ecossistemas altamente inovadores, com inúmeras possibilidades e novidades, diferentemente. Além disso, a contribuição no contexto teórico é oportunizar à comunidade científica, uma compreensão maior do assunto sob o olhar de constructos importantes, por intermédio da apresentação de proposições teóricas que podem servir de avenidas prósperas e inspiradoras para prática de estudos futuros. O estudo ainda fornece um conjunto de informações diversificados, que estão divididas em categorias distintas, o que propicia auxiliar novos projetos de pesquisa.

Por fim, as limitações do estudo associam-se a abrangência de dados e informações que acabaram não sendo mencionadas de forma plena. Outras tecnologias da indústria 4.0, como por exemplo o 5G e Blockchain, podem estar sendo utilizadas pelas *foodtechs*, entretanto, não foram mapeadas devido a metodologia aplicada e ao tempo disponível para esse trabalho. Ademais, outro aspecto preponderante é que foram consideradas na análise apenas *foodtechs* brasileiras, sem ver as perspectivas no âmbito internacional para o grupo de gestão de varejo. Para estudos futuros, recomenda-se: (i) a elaboração de novas proposições teóricas levando em conta este estudo, visando validar por meio de *survey* em diferentes áreas organizacionais nacionais e internacionais; (ii) as habilidades e competências exigidas na gestão quando da adoção por tecnologias da indústria 4.0; e (iii) os principais desafios organizacionais das *foodtechs* ao escolher tecnologias inovadoras.

Referências

Abrasel, (2019), “Foodtechs: chegou a vez da tecnologia na alimentação”, disponível em: <https://abrasel.com.br/revista/mercado-e-tendencias/foodtechs-chegou-a-vez-da-tecnologia-na-alimentacao/> (acessado em 27 de julho de 2021).

- Armstrong, M. (2006). Competition in Two-Sided Market. *Journal of Economic*, 37(3), 668–691.
- Avital, M., Andersson, M., Nickerson, J., Sundararajan, A., Van Alstyne, M., & Verhoeven, D. (2014), “The collaborative economy: A disruptive innovation or much ado about nothing?”, in *Proceedings of the 35th International Conference on Information Systems, ICIS 2014, Auckland, New Zealand*, AIS Electronic Library (AISeL), Atlanta, pp. 1–7.
- Baker, W. E. & Sinkula, J. M. (2002). Market orientation, learning orientation and product innovation: delving into the organization's black box. *Journal of market-focused management*, 5(1), 5–23.
- Barbieri, J. C. (2003), *Organizações inovadoras: estudos e casos brasileiros*, FGV Editora, São Paulo, SP.
- Ben-Daya, M., Hassini, E. & Bahroun, Z. (2017). Internet of Things and supply chain management: a literature review. *International Journal of Production Research*, 57(3), 1–24.
- Bickley, S J., Macintyre, A., & Torgler, B. (2021), “Artificial Intelligence and Big Data in Sustainable Entrepreneurship”, working paper, *Center for Research in Economics, Management and the Arts*, CREMA, Zürich, 01 de março.
- Bower, J. L., & Christensen, C. M. (1995). Disruptive Technologies: catching the wave. *Harvard Business Review*, 73(1), 43-53.
- Büyüközkan, G. & Göçer, F. (2018). Digital supply chain: literature review and a proposed framework for future research. *Computers in Industry*, 97(2018), 157–177.
- Chauhan, C., Sharma, A., & Singh, A. (2019). A SAP-LAP linkages framework for integrating Industry 4.0 and circular economy. *Benchmarking: An International Journal*.
- Chen, C. P., & Zhang, C. Y. (2014). Data-intensive applications, challenges, techniques and technologies: A survey on Big Data. *Information Sciences*, 275(2014), 314–347.
- Christensen, C. M., & Rosenbloom, R. S. (1995). Explaining the attacker's advantage: Technological paradigms, organizational dynamics, and the value network. *Research policy*, 24(2), 233–257.
- Costabile, G., Fera, M., Fruggiero, F., Lambiase, A. & Pham, D. (2017). Cost models of additive manufacturing: a literature review. *International Journal of Industrial Engineering Computations*, 8(2), 263–282.
- Crossan, M. M., & Apaydin, M. (2010). A multi-dimensional framework of organizational innovation: A systematic review of the literature. *Journal of management studies*, 47(6), 1154–1191.
- Damanpour, F. (1991). Organizational innovation: A meta-analysis of effects of determinants and moderators. *Academy of management journal*, 34(3), 555–590.
- Feder, C. (2018). The effects of disruptive innovations on productivity. *Technological Forecasting and Social Change*, 126(C), 186–193.
- Finistere Ventures (2020), “Foodtechs: entenda o que é e como esse mercado tem se comportado no Brasil”, disponível em: <https://www.remessaonline.com.br/blog/foodtechs-entenda-o-que-e-e-como-esse-mercado-tem-se-comportado-no-brasil/> (acessado em 23 de julho de 2021).
- Freeman, C. (2004). Technological infrastructure and international competitiveness. *Industrial and Corporate Change*, 13(3) 541–569.
- Food Safety Brazil, (2019), “Food Tech – Os alimentos do futuro”, disponível em: <https://foodsafetybrazil.org/food-tech-alimentos-do-futuro-parte-1/> (acessado em 19 de julho de 2021).
- Food Tech Matters, (2020) “Food Techs: as startups que estão mudando o setor de alimentos”, disponível em: <https://insights.liga.ventures/food-techs/food-techs-as-startups-que-estao-mudando-o-setor-de-alimentos/> (acessado em 23 de julho de 2021).

- Hein, A., Schrieck, M., Riasanow, T., Setzke M., Wiesche M., Bohm M., & Krcmar H. (2019). Digital platform ecosystems. *Electronic Markets In pres*, 30(1), 87–98.
- Hofmann, E. & Rüsck, M. (2017), Industry 4.0 and the current status as well as future prospects on logistics. *Computers in Industry*, 89(2017) 23–34.
- Hopali, E. & Vayvay, Ö. (2018), Industry 4.0 as the last industrial revolution and its opportunities for developing countries. In book: *Analyzing the Impacts of Industry 4.0 in Modern Business Environments*, 65–80.
- Humble, J., & Jones, G. (1989). Creating a Climate for Innovation. *Long Range Planning*, 22(4), 46–51.
- Jazdi N. (2014), “Cyber physical systems in the context of Industry 4.0”, in: *Proceedings of the International Conference on Automation, Quality and Testing, Robotics; 2014 May 22–24*, Cluj-Napoca, Romania. Washington, 2014, IEEE, pp. 1–4.
- Kagermann, H. (2015). Change Through Digitization—Value Creation in the Age of Industry 4.0. *Management of Permanent Change*, 23–45.
- Kirner, C. & Siscoutto, R. (2007), *Realidade Virtual e Aumentada: Conceitos, Projeto e Aplicações*, Editora SBC - Sociedade Brasileira de Computação, Porto Alegre, RS.
- Lee, C. K. M., Lv, Y., Ng, K. K. H., Ho, W. & Choy, K. L. (2018). Design and application of Internet of Things-based warehouse management system for smart logistics. *International Journal of Production Research*, 56(8), 2753–2768.
- Li, T., He, Y. & Zhu, C. (2016), “Big data oriented macro-quality index based on customer satisfaction index and PLS-SEM for manufacturing industry”, in: *Proceedings of the International Conference on Industrial Informatics - Computing Technology, Intelligent Technology, Industrial Information Integration (ICIICII)*, Wuhan, China, 2016, IEEE, pp.181–186.
- Liga Ventures (2020) "Food Techs: as startups que estão mudando o setor de/ alimentos" disponível em: <https://insights.liga.ventures/food-techs/food-techs-as-startups-que-estao-mudando-o-setor-de-alimentos/> (acessado em 18 de julho de 2021).
- Liga Ventures (2021), “Mapas das Startups Foodtechs”, disponível em: <https://startupscanner.com/mapas/startups-food-techs/> (acessado em 18 de julho de 2021).
- Lobo, F. (2016). The Industry 4.0 revolution and the future of manufacturing execution systems (MES). *Journal of Innovation Management*, 3(4), 16–21.
- Luthra, S.; & Mangla, S. K. (2018). Evaluating Challenges To Industry 4.0 Initiatives For Supply Chain Sustainability In Emerging Economies. *Process Safety and Environmental Protection*, 117, 168–179, doi: <https://doi.org/10.1016/j.psep.2018.04.018>
- Lewandowski, M. (2016). Designing the Business Models for Circular Economy—Towards the Conceptual Framework. *Sustainability, MDPI, Open Access Journal*, 8(1), 1–28.
- Mccarthy, J. (2007). What is Artificial Intelligence. *Computer Science Department Stanford: Stanford University*.
- Hamel, G. (2000), *Leading the Revolution*, Harvard Business School Press, Boston, MA.
- Hamel, G., & Prahalad, C. K. (1994), *Competing for the Future*, Harvard Business School Press, Boston, MA.
- Miorandia, D., Sicari, S., De Pellegrini, F., & Chlamt., I. (2012). Internet of things: Vision, applications and research challenges. *Ad Hoc Networks*, 10(2012), 1497–1516.
- Nagy, D., Schuessler, J., & Dubinsky, A. (2016). Defining and identifying disruptive innovations. *Industrial Marketing Management*, 57(C), 119–126.
- Oesterreich, T. D., & Teuteberg, F. (2016). Understanding the implications of digitisation and automation in the context of Industry 4.0: a triangulation approach and elements of a research agenda for the construction industry. *Computers in Industry*, 83(2016), 121–139.
- Porter, M. E. & Heppelmann, J. E. (2015). How Smart, Connected Products Are Transforming Companies. *Harvard Business Review*, 93: 1–37.

- Rajput, S., & Singh, S. P. (2018), Identifying Industry 4.0 IoT enablers by integrated PCA-ISMDEMATEL approach. *Management Decision*, in press.
- Renda, A. (2019) The Age of Foodtech: Optimizing the Agri-Food Chain with Digital Technologies. *Achieving the Sustainable Development Goals Through Sustainable Food Systems*. Springer, Cham, pp.171-187.
- Rochet J. C., & Tirole J. (2003). Platform Competition in Two-Sided Markets. *Journal of the European Economic Association*, 1(4), 990–1029.
- Sadeghi, A. R., Wachsmann, C., & Waidner, M. (2015), “Security and Privacy Challenges in Industrial Internet of Things”, in: *Proceedings of the 52Nd Annual Design Automation Conference (DAC)*, New York, USA, 2015, ACM/EDAC/IEEE, pp. 1-6.
- Sampieri, R., Collado, C., & Lucio, M. P. (2013), *Metodologia de Pesquisa*, Penso, Porto Alegre, RS.
- Scherer, F. O., & Carlomagno, M. S. (2009), *Gestão da Inovação na prática: como aplicar conceitos e ferramentas para alavancar a Inovação*, Atlas, São Paulo, SP.
- Senthil M. A., Gayathri N. A., & Chandrasekar K. S. (2020). Changing paradigms of indian foodtech landscape-Impact of online food delivery aggregators. *International Journal on Food System Dynamics*, 11(2), 139–152.
- Swiss Financiers (2018) “Food Tech SPAC”, disponível em: <http://swissfinanciers.com/food-tech-spac/> (acessado em 18 de julho de 2021).
- Showmetech, (2021), “FoodTech Movement: evento traz as startups brasileiras mais inovadoras do segmento alimentício”, disponível em <https://corporate.showmetech.com.br/foodtech-movement-evento-traz-as-startups-brasileiras-mais-inovadoras-do-segmento-alimenticio/> (acessado em 18 de julho de 2021).
- Thibaud, M., Chi, H., Zhou, W. & Piramuthu, S. (2018). Internet of Things (IoT) in high-risk environment, health and safety (EHS) industries: a comprehensive review. *Decision Support Systems*, 108, 79–95.
- Wan, J., Yi, M., Li, D., Zhang, C., Wang, S. & Zhou, K. (2016). Mobile services for customization manufacturing systems: an example of Industry 4.0. *IEEE Access*, 4, 8977–8986.
- Wang, L., He, J. & Xu, S. (2017). The application of Industry 4.0 in customized furniture manufacturing industry. *MATEC Web of Conferences EDP Sciences*, 100 (2017).
- Wu, L., Yue, X., Jin, A. & Yen, D. C. (2016). Smart supply chain management: a review and implications for future research. *The International Journal of Logistics Management*, 27(2): 395–417.
- Xu, L. D., He, W. & Li, S. (2014). Internet of things in industries: a survey. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 10(4), 2233–2243.
- Yen, C. T., Liu, Y. C., Lin, C. C., Kao, C. C., Wang, W. B., & Hsu, Y. R. (2014) “Advanced manufacturing solution to industry 4.0 trend through sensing network and cloud computing technologies”, in: *Proceedings of the International Conference on Automation Science and Engineering (CASE)*, New Taipei, Taiwan, 2014, IEEE, pp.1150–1152.
- Yi, Y., He, X., Ndofor, H., & Wei, Z. (2015). Dynamic capabilities and the speed of strategic change: Evidence from China. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 62(1): 18–28.
- Yin, R. K. (2016), *Pesquisa qualitativa do início ao fim*, Penso, Porto Alegre, RS.
- Zhang, W., Daim, T., & Zhang, Q. (2018). Understanding the disruptive business model innovation of E-business microcredit: A comparative case study in China. *Technology Analysis & Strategic Management*, 30(7), 765–777.