

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS

CAMPUS SERTÃO

CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

CARLA DE OLIVEIRA SOUZA

**DESAFIOS E *INSIGHTS* NO FORNECIMENTO DE TECNOLOGIAS  
EMERGENTES POR STARTUPS PARA O GERENCIAMENTO DA CADEIA  
DE SUPRIMENTOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA**

Delmiro Gouveia/AL

2023

CARLA DE OLIVEIRA SOUZA

**DESAFIOS E *INSIGHTS* NO FORNECIMENTO DE TECNOLOGIAS  
EMERGENTES POR STARTUPS PARA O GERENCIAMENTO DA CADEIA  
DE SUPRIMENTOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Engenharia de Produção da  
Universidade Federal de Alagoas – Campus  
Sertão para obtenção do título de Bacharel em  
Engenharia de Produção

Orientadora: Profa. Dra. Renata de Oliveira Mota

Delmiro Gouveia/AL

2023

**Catálogo na fonte**  
**Universidade Federal de Alagoas**  
**Biblioteca do Campus Sertão**  
**Sede Delmiro Gouveia**

Bibliotecária responsável: Renata Oliveira de Souza CRB-4/2209

S729d Souza, Carla de Oliveira

Desafios e *insights* no fornecimento de tecnologias emergentes por *startups* para o gerenciamento da cadeia de suprimentos: uma revisão sistemática da literatura / Carla de Oliveira Souza. - 2023.

55 f. : il.

Orientação: Renata de Oliveira Mota.

Monografia (Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Alagoas. Curso de Engenharia de Produção. Delmiro Gouveia, 2023.

1. Engenharia de Produção. 2. Tecnologias emergentes. 3. Cadeia de suprimentos – Gerenciamento. 4. *Startup*. 5. Empresa. I. Mota, Renata de Oliveira. II. Título.

CDU: 658.511.3

## Folha de Aprovação

CARLA DE OLIVEIRA SOUZA

### **Desafios e *insights* no fornecimento de tecnologias emergentes por startups para o gerenciamento da cadeia de suprimentos: uma revisão sistemática da literatura**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à banca examinadora do curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Alagoas aprovado em 20 de dezembro de 2023.

Documento assinado digitalmente  
 **RENATA DE OLIVEIRA MOTA**  
Data: 21/12/2023 19:59:20-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Orientador(a) - Dra. Renata de Oliveira Mota, Universidade Federal da Paraíba

#### **Banca examinadora:**

Documento assinado digitalmente  
 **LIGIA LOBO MESQUITA**  
Data: 21/12/2023 16:26:49-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

(Examinador(a) Interno(a) – Dra. Lígia Lobo Mesquita, Universidade Federal de Alagoas-Campus Sertão

Documento assinado digitalmente  
 **NATALIA DE ALMEIDA FERRAZ**  
Data: 21/12/2023 19:02:19-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

(Examinador(a) Interno(a) – Me. Natalia de Almeida Ferraz, Universidade Federal de Alagoas-Campus Sertão

Com imensa gratidão e fé, dedico este trabalho Àquele que é a luz dos nossos caminhos e o farol nas noites escuras: Deus. Dedico também a minha família, que sempre acreditou em mim, especialmente a minha amada mãe, Maria, te amo! Aos meus amigos, que compartilharam risos, encorajamento durante as noites longas de estudo. Em especial a minha dupla de graduação Gabriela e a minha dupla da vida, Igor. A todos vocês que foram a base sólida desta graduação, dedico este trabalho com todo meu amor e gratidão. Cada palavra escrita reflete não apenas o meu esforço, mas a nossa jornada juntos.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me conceder forças para transpor todos os desafios e por iluminar meu caminho, dando-me saúde e sabedoria para os dias difíceis.

À minha família, que sempre foi meu porto seguro, à minha fonte inesgotável de amor e apoio durante toda a graduação. Em especial, à minha mãe que esteve ao meu lado incansavelmente todos os dias, abdicando muitas vezes dos seus afazeres para me apoiar. Seu Correia, dona Maria e Tony, amo vocês!

Às amigas que compartilharam risadas, conselhos, apoio e momentos de estudos. Em especial, à minha dupla de graduação, Gabriela, obrigada por dividir comigo todo esse processo e estar junto nas finais e madrugadas de estudo.

A Igor, que mesmo distante sempre esteve comigo, rindo de memes, das finais e sempre me apoiou e incentivou nos dias de desânimo.

Aos meus eternos “condenados”: Evely, Letícia, Luís e Mateus, por enfrentarem todos os dias da graduação comigo e dividir os perrengues acadêmicos.

À Jayane, por cada palavra de incentivo e conversas de corredores que deixavam o dia mais leve.

A Claudermirson, que foi a minha rede de apoio em um dos momentos mais difíceis da graduação e se tornou a minha família durante os meses que precisei morar em Delmiro.

A Joel que se tornou um grande presente da graduação.

Aos meus eternos compadres e amigos: Keka e Ranierisson, Nirlânio e Raiane, Danilo e Débora, por estarem juntos em cada passo da vida, vibrando sempre por cada conquista.

A minha amada prima Fernanda, por sempre confiar em mim e me apoiar nos estudos.

À minha querida orientadora Renata Mota, agradeço por sua paciência, ensinamentos e inspiração constante.

Agradeço também às grandes professoras, Lígia Lobo por despertar em mim o desejo pela escrita e à professora Natália Ferraz, por toda dedicação incansável, paciência e amor pelo ensino, suas aulas de logística contribuíram para este trabalho.

À Enactus Ufal Sertão, agradeço por proporcionar um ambiente inspirador onde pude aplicar meus conhecimentos acadêmicos em projetos transformadores e no cuidado com as pessoas. Foi uma experiência enriquecedora que me permitiu vivenciar a interseção entre empreendedorismo e responsabilidade social.

À Engenharia Jr, expresse meu sincero agradecimento por oferecer oportunidades práticas de aprendizado e desenvolvimento profissional. Trabalhar com uma equipe tão dedicada e comprometida foi sensacional. O meu coração é e sempre será grato.

Ao Centro Acadêmico de Engenharia de Produção (CAEP), agradeço por ser uma fonte de integração e representatividade estudantil. Compor o CAEP foi leve e fundamental para minha imersão no ambiente acadêmico.

Este trabalho é fruto não apenas do meu esforço, mas de uma rede de apoio que sempre esteve comigo durante a graduação. Agradeço a cada um por terem colorido esta jornada com aprendizado, amor, compreensão e alegria.

*" Porque sou eu que conheço os planos que tenho para vocês, diz o Senhor, planos de fazê-los prosperar e não de causar dano, planos de dar a vocês esperança e um futuro. Então vocês clamarão a mim, virão orar a mim, e eu os ouvi-rei. Vocês me procurarão e me acharão quando me procurarem de todo o coração".*

Jeremias 29:11-13

## RESUMO

As tecnologias emergentes *blockchain*, *big data analytics*, sistemas ciberfísicos, *internet of things*, inteligência artificial e o *machine learning* são essenciais para um bom *supply chain management*. Nesse cenário, as startups enfrentam diversos desafios ao fornecerem essas tecnologias para empresas estabelecidas. Assim, este estudo teve como objetivo analisar os desafios enfrentados pelas startups ao fornecerem tecnologias emergentes para a cadeia de suprimentos de empresas estabelecidas. Para isso, o método de pesquisa utilizado foi a revisão sistemática da literatura baseada no *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA)*, envolvendo a análise de 25 artigos. A revisão constatou que os principais desafios enfrentados pelas startups ao fornecerem tecnologias emergentes para as empresas estabelecidas foram governança, conformidade, comunicação, interoperabilidade, capacidades e infraestrutura de tecnologia da informação e segurança cibernética. Recomenda-se que as startups adotem uma abordagem holística, considerando tanto os aspectos técnicos quanto os colaborativos e de comunicação para superar os desafios de interoperabilidade. Desafios técnicos de *big data analytics*, IA e *blockchain*, podem ser enfrentados pelas startups com uma abordagem estratégica que envolve a organização eficiente de grandes volumes de dados em contextos escaláveis. Além disso, as startups devem promover a criação de padrões comuns entre organizações na cadeia de suprimentos para facilitar a expansão das tecnologias emergentes. É crucial desenvolver uma relação de confiança com os parceiros de toda a cadeia, discutindo antecipadamente a utilização de dados partilhados, bem como as preocupações com a privacidade. Este estudo, contribuí de forma significativa para uma estrutura de pesquisa mais abrangente sobre a integração entre startups e empresas estabelecidas, propondo também uma agenda para pesquisas futuras.

**Palavras-chave:** Startups; *blockchain*; *big data analytics*; sistemas ciberfísicos; *internet of things*; inteligência artificial; *machine learning*; *supply chain management*.

## ABSTRACT

Emerging technologies blockchain, big data analytics, cyber-physical systems, internet of things, artificial intelligence and machine learning are essential for good supply chain management. In this scenario, startups face several challenges when providing these technologies to established companies. Therefore, this study aimed to analyze the challenges faced by startups when providing emerging technologies to the supply chain of established companies. For this, the research method used was a systematic literature review based on the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA), involving the analysis of 25 articles. The review found that the main challenges faced by startups when providing emerging technologies to established companies were governance, compliance, communication, interoperability, information technology capabilities and infrastructure, and cybersecurity. It is recommended that startups adopt a holistic approach, considering both technical, collaborative and communication aspects to overcome interoperability challenges. Technical challenges of big data analytics, AI and blockchain can be faced by startups with a strategic approach that involves the efficient organization of large volumes of data in scalable contexts. Additionally, startups should promote the creation of common standards across organizations in the supply chain to facilitate the expansion of emerging technologies. It is crucial to develop a relationship of trust with partners throughout the chain, discussing in advance the use of shared data, as well as privacy concerns. This study significantly contributed to a more comprehensive research structure on the integration between startups and established companies, also proposing an agenda for future research.

**Keywords:** Startups; *blockchain*; *big data analytics*; sistemas ciberfísicos; *internet of things*; inteligência artificial; *machine learning*; *supply chain management*.

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1- Fluxograma da RSL.....32

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Parâmetro gerais da RSL usados no START.....	29
Quadro 2- Parâmetros de inclusão da RSL usados no START.....	30
Quadro 3- Parâmetros de exclusão da RSL usados no START.....	30
Quadro 4- Strings usadas nas bases de dados para a RSL.....	30
Quadro 5:-Parâmetros de qualidade da RSL usados no START.....	31
Quadro 6- Parâmetros para a extração de informações da RSL usados no START.....	31
Quadro 7- Desafios organizacionais enfrentados pelas startups ao fornecerem tecnologias emergentes para empresas estabelecidas .....	35
Quadro 8- Desafios técnicos enfrentados pelas startups ao fornecerem tecnologias emergentes para empresas estabelecidas .....	37
Quadro 9: Agenda de pesquisa sobre a integração entre e startups e empresas estabelecidas no contexto do SCM.....	44

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

SCM	<i>Supply Chain Management</i>
SC	<i>Supply chain</i>
BDA	<i>Big data analytics</i>
CPS	Sistemas Ciberfísicos
IoT	<i>Internet of Things</i>
IA	Inteligência Artificial
ML	<i>Machine Learning</i>
SCEE	<i>Supply chain entrepreneurial embeddedness</i>
RSL	Revisão Sistemática da Literatura
PRISMA	<i>Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses</i>
START	<i>State of the Art through Systematic Review</i>
TI	Tecnologia da Informação

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	14
<b>1.1 Objetivo geral</b> .....	15
<b>1.2 Justificativa</b> .....	15
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	17
<b>2.1 Gerenciamento da cadeia de suprimentos</b> .....	17
<b>2.2 Integração das startups na cadeia de suprimentos</b> .....	18
<b>2.3 Tecnologias emergentes para o gerenciamento da cadeia de suprimentos</b> ... 19	
2.3.1 <i>Big data analytics</i> .....	21
2.3.2 <i>Internet of things</i> .....	21
2.3.3 <i>Sistemas Ciberfísicos</i> .....	23
2.3.4 <i>Inteligência Artificial</i> .....	24
2.3.5 <i>Machine learning</i> .....	25
2.3.6 <i>Blockchain</i> .....	26
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	29
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	34
<b>4.1 Desafios organizacionais enfrentados pelas startups ao fornecerem tecnologias emergentes para empresas estabelecidas</b> .....	34
<b>4.2 Desafios técnicos enfrentados pelas startups ao fornecerem tecnologias emergentes para empresas estabelecidas</b> .....	37
<b>4.3 Insights para a otimização do fornecimento de tecnologias emergentes por startups para o SCM de empresas estabelecidas</b> .....	39
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	42
<b>5.1 Agenda de pesquisa</b> .....	43
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	46

## 1 INTRODUÇÃO

As tecnologias desempenham um papel crítico na vantagem competitiva de uma organização, portanto, há uma necessidade estratégica ou operacional de adoção de tecnologia para o gerenciamento da cadeia de suprimentos (*Supply Chain Management - SCM*) (Seuring e Müller, 2008). Espera-se que as tecnologias emergentes como, *blockchain*, *big data analytics (BDA)*, sistemas ciberfísicos (CPS), *internet of things (IoT)*, inteligência artificial (IA) e o *machine learning (ML)* transformem fundamentalmente a forma como as cadeias de suprimentos funcionam (Hofmann *et al.*, 2019).

No contexto dessa evolução tecnológica, as startups, empresas em estágio inicial com uma idade máxima de seis a oito anos, caracterizadas pelo uso de tecnologia, produtos inovadores e que, normalmente, causam mudanças significativas no mercado ao qual estão inseridas (Scattoni *et al.*, 2019) surgem como fornecedoras e parceiras estratégicas de empresas estabelecidas. Essas por sua vez, são empresas que demonstraram estabilidade, maturidade e sucesso no mercado ao longo do tempo (Abimbola, 2001).

Atualmente, a parceria estratégica entre startups e empresas estabelecidas já está acontecendo. A Nike, por exemplo, fez o processo de aquisição da *Celect*, startup com sede em Boston especializada em análise preditiva e detecção da procura (Forde, 2019). A aquisição da *Celect* transmitiu capacidades únicas de cadeia de suprimentos que a Nike levaria anos para desenvolver e foi elogiada por colocar anos de progresso em direção à fabricação ágil e visibilidade de estoque (Forde, 2019).

Aquisições como essas, são cada vez mais comuns e tornam-se especialmente relevantes ao analisarmos o conceito de integração empreendedora da cadeia de suprimentos (*supply chain entrepreneurial embeddedness -SCEE*), introduzido por Ketchen e Craighead (2021). O *SCEE* é responsável por definir o grau em que uma grande empresa integra capacidades empreendedoras como, por exemplo, criatividade, engenhosidade, desenvoltura, tomada de decisão e execução rápida de empresas iniciantes em sua cadeia de suprimentos (Ketchen e Craighead, 2021).

É nesse cenário que a parceria com as startups, pode ser uma oportunidade promissora para empresas estabelecidas avaliarem e, potencialmente, se beneficiarem da

adoção de tecnologias emergentes. Contudo, é importante notar que startups e empresas estabelecidas possuem contextos operacionais e culturas organizacionais distintas (Wagner, 2021). Ambas as partes são inerentemente diferentes, existindo desafios para tornar a colaboração bem-sucedida (Baum *et al.*, 2000, Weiblen e Chesbrough, 2015, Zaremba *et al.*, 2017).

Com poucas exceções (Hahn, 2020; Zarembae *et al.*, 2017; Wagner, 2021), a literatura acadêmica sobre cadeia de suprimentos (*supply chain - SC*) e SCM, tem prestado pouca atenção às startups, conforme indicado por Wagner (2021). Portanto, a questão que norteará a presente pesquisa será: ***Quais são os principais desafios organizacionais e técnicos enfrentados pelas startups ao fornecerem tecnologias emergentes para empresas estabelecidas no contexto do gerenciamento da cadeia de suprimentos?***

Para isso, o estudo analisará de forma sistemática a literatura sobre startups e SCM, visando criar uma sólida referência que oferecerá orientações tanto para tomadores de decisão quanto para pesquisadores e profissionais. A estrutura deste trabalho encontra-se dividida em capítulos. Capítulo 1 apresenta a introdução, objetivo e justificativa do estudo. Capítulo 2 apresenta o referencial teórico. O capítulo 3 apresenta a metodologia, o capítulo 4 apresenta os resultados e discussão e o capítulo 5 apresenta a considerações finais.

## **1.1 Objetivo geral**

Este estudo terá como objetivo geral, analisar os desafios enfrentados pelas startups ao fornecerem tecnologias emergentes para o SCM de empresas estabelecidas.

## **1.2 Justificativa**

Do ponto de vista acadêmico, este estudo se propõe a investigar um tema de relevância significativa, considerando a crescente influência das startups e sua habilidade de promover inovações disruptivas nas operações da cadeia de suprimentos. Como afirma Hahn (2020), a literatura tende a focar em estudos de empresas estabelecidas, não explorando a integração com as startups na cadeia de suprimentos. Outro ponto destacado por Wagner (2021) é a falta de uma estrutura de pesquisa consolidada nesse campo. O

que cria uma oportunidade para este estudo contribuir com o avanço do conhecimento, proporcionando uma análise estruturada, a partir da categorização dos desafios em dois grupos distintos, organizacionais e técnicos, conforme proposto por Dutta *et al.* (2020). A abordagem metodológica aplicada, baseada em estudos de diferentes autores, também contribui para a robustez e abrangência da pesquisa.

Sob a perspectiva social, a pesquisa permitirá entender como as startups lidam com os desafios práticos de gerenciar a cadeia de suprimentos de empresas estabelecidas, o que pode ter implicações significativas para a criação de empregos, a competitividade do mercado e o impacto ambiental das operações de SCM. O estudo também contribuiu para a colaboração, impulsiona a inovação e a eficiência nas operações empresariais ao analisar os desafios organizacionais e técnicos, propondo *insights* a partir da revisão sistemática da literatura. A ênfase nos desafios organizacionais não apenas favorece a integração eficaz das tecnologias, mas também contribui para ambientes de trabalho mais colaborativos e adaptáveis, promovendo o desenvolvimento sustentável e a criação de valor para a sociedade como um todo.

Do ponto de vista gerencial, a pesquisa oferecerá *insights* para startups e empresas estabelecidas. Ao sistematizar os desafios, poderá auxiliar nas construções de soluções que facilitem a integração entre startups, empresas estabelecidas e o SCM. E também poderá ajudar a maximizar os benefícios da adoção de tecnologias emergentes no SCM, o que é fundamental para reduzir custos, aumentar a satisfação do cliente, melhorar a vantagem competitiva e eficiência operacional das empresas.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, será abordado a literatura antecedente dos termos chaves da pesquisa como o gerenciamento da cadeia de suprimentos, as tecnologias emergentes para o gerenciamento da cadeia de suprimentos e a integração das startups na cadeia de suprimentos.

### 2.1 Gerenciamento da cadeia de suprimentos

Em seu trabalho sobre a definição de SCM, Mentzer *et al.* (2001) examinou a literatura existente e distinguiu três tipos de definições: SCM como uma filosofia de gestão, SCM como a implementação de uma filosofia de gestão e SCM como um conjunto de processos de gestão. Embora todos os três sejam igualmente valiosos, a perspectiva do processo é a que melhor se adapta ao propósito deste estudo devido à sua operacionalização.

Uma definição inicial de SCM a partir de uma perspectiva de processo é “o processo de gerenciamento de relacionamentos, informações, capital e fluxos de materiais através das fronteiras da empresa” (Mentzer *et al.*, 2001). Como afirma Selensky, (2021) atualmente, o gerenciamento eficaz da cadeia de suprimentos tornou-se importante para garantir vantagem competitiva e melhorar o desempenho organizacional, uma vez que a concorrência já não é entre organizações, mas entre cadeias de suprimentos.

Assim, a adoção de novas tecnologias no SCM, tornou-se uma prioridade estratégica relevante para se manter à frente da concorrência em um ambiente de mercado volátil (Cichosz *et al.*, 2020, Wang e Sarkis, 2021). Como as empresas propensas ao SCM não podem desenvolver todas as tecnologias internamente, elas tendem a depender de fornecedores e parceiros externos (Cichosz *et al.*, 2020, Hahn, 2020). Enquanto os fornecedores estabelecidos costumam alavancar novas tecnologias de forma incremental, as startups são conhecidas por impulsionar inovações tecnológicas, desempenhando um papel fundamental na transformação da logística e do SCM (Tang e Veelenturf, 2019).

## 2.2 Integração das startups na cadeia de suprimentos

A literatura existente sobre integração das startups pode ser agrupada em torno de duas perspectivas diferentes. Em primeiro lugar, os estudiosos consideram as startups como a empresa focal com foco na configuração e no desenvolvimento de uma nova cadeia de suprimentos. Estudos recentes tentam analisar como as startups configuram as suas próprias cadeias de suprimentos e operações, por exemplo, Bjorgum *et al.*, 2021. Em segundo lugar, as startups complementam ou substituem uma parte de uma cadeia de suprimentos existente. Nesse sentido, elas atuam como clientes (por exemplo, La Rocca e Snehota, 2021), intermediários de plataforma ou fornecedores de outras empresas (por exemplo, Kurpjuweit *et.al*, 2020). Para a presente pesquisa, as análises serão desenvolvidas sob o viés das startups enquanto fornecedoras.

Não é de surpreender que as empresas tenham começado a ir além da sua base de fornecimento estabelecida, à procura de novos parceiros e a confiar cada vez mais nas startups (Homfeldt *et al.*, 2017; Monteiro e Birkinshaw, 2017; Weiblen e Chesbrough, 2015; Zaremba *et al.*, 2017). Em comparação com fornecedores estabelecidos, as startups têm uma estrutura organizacional simples, o que lhes permite ser “mais experimental e flexível” (Eisenhardt e Tabrizi, 1995, p. 87), capaz de responder rapidamente a mudanças tecnológicas disruptivas. (Christensen e Bower, 1996). No geral, o potencial inovador das startups destaca-se como uma característica altamente atrativa (Zaremba *et al.*, 2017, p. 153).

De uma perspectiva teórica, as startups são caracterizadas pela responsabilidade da novidade (Singh *et al.*, 1986). Isto faz com que elas se diferenciem dos fornecedores estabelecidas em vários aspectos. Elas possuem menos recursos, têm capacidades de produções mais baixas, têm um menor grau de formalizações e carecem de legitimidade no mercado (Terjesen *et al.*, 2011; Zaremba *et al.*, 2017). Em contramão, a sua força de trabalho é dotada de capacidades empreendedoras, elevada motivação, estado de alerta, criatividade e disposição de assumir riscos (Ouimet e Zarutskie, 2014; Weiblen e Chesbrough, 2015).

À medida que as startups desafiam os modelos e práticas de negócios atuais no setor de logística, os provedores de serviços logísticos colaboram com as startups para adquirir inovações tecnológicas e *know-how* digital (Cichosz e *et al.*, 2020, p. 227–228). Por desempenharem papéis significativos na mobilização e condução da inovação, a

colaboração entre startups e empresas estabelecidas tornou-se cada vez mais estratégica (Wagner, 2021). Fatores chaves para colaboração são a inovação e a liderança tecnológica das startups em algumas áreas que, conseqüentemente, podem “aumentar a produtividade dos processos ou a competitividade dos produtos” (Kurzban, et.al, 2020, p. 66) das empresas estabelecidas.

Recentemente, o conceito de SCEE, suscitou inúmeras questões relevantes para a integração entre empresas iniciantes, como as startups e empresas estabelecidas (Hahn, 2020). Para os autores Ketchen e Craighead (2021), o processo de integração poderá ser construído através de três mecanismos. O mais simples é a aquisição, em que uma grande empresa compra uma empresa empreendedora mais pequena que está ou estará localizada ao longo da sua cadeia de cadeia de suprimentos. Alianças, quando grandes empresas constroem alianças cooperativas com pequenas empresas empreendedoras, a fim de se beneficiar da sua criatividade e inovação. Assimilação, quando grandes empresas imitam pequenas empresas empreendedoras em vez de adquiri-las ou aliar-se a elas.

### **2.3 Tecnologias emergentes para o gerenciamento da cadeia de suprimentos**

As tecnologias emergentes são facilitadoras essenciais para o gerenciamento eficaz da cadeia de suprimentos (Ross, 2016). Elas desempenham um papel fundamental ao ajudar com os desafios de um ambiente em constante mudança e com uma infinidade de riscos a todos os níveis (Ben-Daya *et al.*, 2017). Pode-se encontrar na literatura acadêmica o uso de *blockchain* para rastreabilidade ou comércio, por exemplo, a startup modum.io (Dutta *et al.*, 2020, Kurzban *et al.*, 2021, Nguyen *et al.*, 2021, Yang, 2019), *big data analytics* para simplificação de processos logísticos, por exemplo, a startup transmetrics.ai (Choi *et al.*, 2018), drones para entrega de última milha, por exemplo, a startup wingtra.com (Carlsson e Song, 2018, Tang e Veelenturf, 2019) e plataformas digitais para logística de multidões, por exemplo, a startup buddytruk.com (Carbone *et al.*, 2017), dentre outras. Essas tecnologias permitem novos modelos operacionais de SCM que complementam ou até substituem as abordagens tradicionais (Tang e Veelenturf, 2019). As subseções a seguir descrevem as principais características das tecnologias emergentes foco desta investigação.

### 2.3.1 *Big data analytics*

Hoje, tornou-se quase obrigatório que as empresas desenvolvam a sua capacidade de recolher informação, analisar dados e reunir conhecimento para apoiar a tomada de decisões (Sanders, 2016). A grande quantidade de dados disponíveis levou ao termo *BDA* para representar o conjunto de novas técnicas para gerenciar grandes volumes de dados. O termo pode ser definido como um campo da ciência da informação que reúne como capturar, armazenar, organizar, processar, analisar, disseminar e gerenciar dados e informações em alto volume e elevada variedade e transacionados em alta velocidade (Chen *et al.*, 2012; Sanders, 2016).

Para Wamba *et al.*, (2015) o *BDA* tem sido caracterizado na literatura pelos 5Vs: volume, variedade, velocidade, veracidade e valor. A veracidade e o valor são particularmente importantes, uma vez que a análise de dados mostra o valor real do *BDA* que se baseia na extração de conhecimento de grandes quantidades de dados, facilitando a tomada de decisões baseada em dados.

As empresas esperam capitalizar o *BDA* nas operações de logística e da cadeia de suprimentos para melhorar a visibilidade, flexibilidade e integração das cadeias de cadeia de suprimentos globais e dos processos logísticos, gerir eficazmente a volatilidade da procura e lidar com as flutuações de custos (Simchi-Levi e Wu, 2018). Nesse cenário as startups se destacam pela capacidade de ofertar uma grande diversidade soluções inovadoras voltadas para o *BDA* (Addo-Tenkorang e Helo, 2016; Gunasekaran *et al.*, 2016; Nguyen *et al.*, 2018; Zhong *et al.*, 2017).

Nguyen *et al.* (2018) também identificou algumas áreas onde o *BDA* pode ser aplicada à SCM. Essas áreas incluem controle de qualidade na fabricação, roteamento dinâmico de veículos e gerenciamento de estoque em trânsito em logística/transporte, separação de pedidos e sistemas de controle de estoque em armazenamento. Niesen *et al.* (2016) e Papadopoulos *et al.* (2017) apontou que o *BDA* pode ajudar a melhorar a gestão de riscos de SC e a resistência a desastres.

No entanto, Erevelles *et al.* (2016) destaca que a utilização do *BDA* para o gerenciamento da cadeia de suprimentos enfrenta desafios significativos que podem potencialmente resultar em ineficiências e desperdícios. Já Wang *et al.* (2017) ressalta que a implementação bem-sucedida de tecnologias como o *BDA*, muitas vezes trazidas pelas startups, devido a familiaridade com a tecnologia de ponta, pode resultar em

melhorias significativas na eficiência operacional, na redução de custos e na resiliência da cadeia de suprimentos. Os autores como Christopher e Towill (2002) também ressaltam a necessidade de adaptação e inovação na gestão da cadeia de suprimentos, e parcerias entre startups e empresas estabelecidas representam uma abordagem eficaz para a introdução de práticas avançadas.

### 2.3.2 *Internet of things*

A *IoT* representa a integração de sensores e computação em um ambiente de internet por meio de comunicação sem fio (Tao *et al.*, 2021). Os recentes avanços na internet permitiram com sucesso a comunicação de diversos objetos, alcançando este conceito. Isto também foi apoiado pela redução de custos dos sensores nos últimos anos (Schuh *et al.*, 2017), o que permitiu a detecção de qualquer tipo de objeto e a sua ligação a uma rede mais ampla (Boyes *et al.*, 2018).

Conforme apontado por Tzounis *et al.* (2018), startups especializadas em *IoT* desempenham um papel vital ao introduzir sensores e dispositivos conectados em vários pontos da cadeia de suprimentos. Esses sensores podem monitorar o status de mercadorias, condições de armazenamento e o desempenho de equipamentos, fornecendo dados valiosos para otimização de processos e tomada de decisões mais assertivas.

É fundamental ressaltar, como discutido por Monostori *et al.* (2016), que a aplicação de *IoT* na cadeia de suprimentos não é apenas sobre a coleta de dados, mas também sobre a capacidade de análise avançada para *insights* acionáveis. Nesse contexto, startups que incorporam análise de dados em suas soluções *IoT* desempenham um papel crucial na transformação de dados brutos em informações estratégicas.

A *IoT* fornece novos níveis de visibilidade, agilidade e adaptabilidade da cadeia de suprimentos para lidar com vários desafios de SCM (Ellis, Morris e Santagate, 2015). Os dados emitidos por objetos inteligentes, quando efetivamente recolhidos, analisados e transformados em informação útil, podem oferecer uma visibilidade sem precedentes sobre todos os aspectos da cadeia de suprimentos, fornecendo avisos antecipados de situações internas e externas que requerem remediação

A adoção dessa tecnologia para o gerenciamento da cadeia de suprimentos oferece benefícios comerciais tangíveis, incluindo processos operacionais aprimorados, baixo

risco e custo. Os benefícios adicionais incluem visibilidade, transparência, adaptação, flexibilidade e virtualização em todas as cadeias de fornecimento (Mineraud *et al.*, 2016, Mishra *et al.*, 2016, Monostori *et al.*, 2016, Trappey *et al.*, 2017, Khan *et al.*, 2018).

Ainda para o SCM, a *IoT* pode permitir a tomada de decisões por máquinas com mínima ou nenhuma intervenção humana. Trata-se de integrar e permitir a toma de decisão por tecnologias de informação, redes de sensores sem fio, sistemas máquina a máquina, aplicativos móveis, etc. (Zhou *et al.*, 2015). O uso da *IoT* nas cadeias de suprimentos poderia trazer visibilidade a cada item individual, gerando uma cadeia altamente visível, onde a localização e as características de todas as coisas na cadeia de suprimentos poderiam ser verificadas a qualquer momento (Geerts e O'Leary, 2014).

Dentro da cadeia de suprimentos, o uso da *IoT* leva a um aumento nos lucros, uma resposta mais rápida às mudanças nas necessidades dos clientes ou à disponibilidade do fornecedor e a uma maior otimização das remessas e à garantia de entregas completas (Aghadeir, e Al-sakran, 2016). As cadeias de suprimentos que responderem e se ajustarem a este rápido crescimento da *IoT* alcançarão maiores benefícios e mais vantagens competitivas no ambiente de negócios, por isso, a startups estão voltadas a desenvolver soluções baseadas nessa tecnologia (Li e Li, 2017).

Li, Da Xu e Zhao (2015) ressaltam que a adoção da *IoT* fará com que as empresas atuem de forma preditiva em vez de reagirem aos desafios de um mercado complexo e volátil. Reagir de forma preditiva ajudará as organizações a melhorar, significativamente o seu desempenho operacional através de uma gestão eficaz dos níveis de produção. Isto também conduzirá a uma entrega mais eficiente de serviços e produtos ao mercado, aliviando os constrangimentos comuns da procura imprevisível e das perturbações na oferta.

Conforme citado por Geerts e O'Leary, (2014), apesar das diversas vantagens no uso da *IoT*, devido ao seu enorme potencial e natureza disruptiva, ainda existem alguns desafios a serem superados. Em sua análise sobre o papel das startups no SCM, Lee (2016) afirma que essas empresas têm desempenhado um papel crucial na superação dos desafios, promovendo a adoção mais ampla de soluções *IoT* na cadeia de suprimentos e contornando desafios de integração.

### 2.3.3 Sistemas Ciberfísicos

Para Rajkumar *et al.* (2010), os CPS são caracterizados como sistemas físicos e de engenharia cujas operações são monitoradas, controladas, coordenadas e integradas por um núcleo de computação e comunicação. O uso de sensores e máquinas em rede resultou na geração contínua de um grande volume de dados, conhecido como *BDA* ( Lee *et al.*, 2017; Shi, *et al.*2016).

Nesse ambiente, os CPS podem ser desenvolvidos para gerenciar o *BDA* e aproveitar a interconectividade das máquinas para atingir a meta de máquinas inteligentes, resilientes e auto adaptáveis (Krogh, 2008; Lee, Bagheri e Kao, 2015). Além disso, ao integrar os CPS com a produção, logística e serviços nas práticas industriais atuais, transformaria as fábricas atuais em fábricas da indústria 4.0 com potencial econômico significativo (Lee *et al.*, 2017).

Como os CPS combinam informações e materiais, a descentralização e a autonomia desempenham papéis importantes na melhoria do desempenho industrial geral (Ivanov, Sokolov, Ivanova, 2016). Jazdi (2014) apresenta uma aplicação dos CPS desenvolvido por uma startup e demonstra seus aspectos redefinidos, processos de trabalhos e métodos de desenvolvimento, ao fim é discutido sobre as dificuldades de integração com dados.

Já Ivanov *et al.* (2016) argumentam que modelos dinâmicos são necessários para coordenar atividades nos procedimentos de fabricação e para alcançar uma otimização da produção. Com base em um mecanismo de controle dinâmico de estrutura, os CPS desenvolvem um modelo dinâmico orientado a serviços para agendamento dinâmico e redes CPS colaborativas.

Em relação ao futuro dos CPS, os desafios para estudiosos e profissionais são como implementar e como melhorar os CPS para se tornarem mais confiáveis, estáveis e capaz conforme discutido por Li, Da Xu e Zhao (2015). Para Javaid *et al.* (2023), a implementação eficaz de soluções baseadas em CPS na cadeia de suprimentos requer superação de desafios relacionados à segurança cibernética e interoperabilidade entre diferentes dispositivos e plataformas. Os autores também apontam que com os avanços na comunicação sem fio, *smartphones* e tecnologias de redes de sensores, os CPS terá um grande impacto nas novas tecnologias e de sistemas empresariais.

Os estudos de Gupta *et al.* (2020) e Javaid *et al.* (2023) destacam que startups estão utilizando CPS para criar ambientes de produção e logística mais flexíveis e ágeis. Ao conectar dispositivos, sensores e sistemas de controle em uma rede integrada, essas soluções proporcionam monitoramento em tempo real e ajustes dinâmicos, otimizando fluxos de trabalho e reduzindo gargalos na cadeia de suprimentos. O que vai de encontro com os estudos de (Rüßmann, 2015) que constatou que as soluções baseadas em CPS ofertadas por startups são capazes de aumentar a produtividade, promover o crescimento, modificar o desempenho da força de trabalho e produzir bens de maior qualidade com custos mais baixos através da recolha e análise de dados.

### **2.3.4 Inteligência Artificial**

Russell e Norvig (2016) definiram o termo IA para descrever sistemas que imitam funções cognitivas geralmente associadas a atributos humanos, como aprendizagem, fala e resolução de problemas. Uma caracterização mais detalhada e talvez elaborada foi apresentada em Kaplan e Haenlein (2019) onde o estudo descreve a IA no contexto da sua capacidade de interpretar e aprender de forma independente com dados externos para alcançar resultados específicos através de adaptação flexível.

A capacidade da IA para superar algumas das limitações computacionalmente intensivas, intelectuais e talvez até criativas dos seres humanos, abre novos domínios de aplicação na educação, marketing, saúde, finanças e produção, com os impactos resultantes na produtividade e no desempenho. Os sistemas habilitados para IA nas organizações estão se expandindo rapidamente, transformando os negócios e a produção, ampliando seu alcance para o que normalmente seria visto como domínios exclusivamente humanos (Wilson e Daugherty, 2018 ; Miller, 2018 ).

Essa tecnologia, também permite abordagens preditivas para avaliação de riscos e minimização de eventos perturbadores em todo o SC conforme analisado por Riahi *et al.* (2021), desenvolve modelos para permitir que os gestores descubram áreas de melhoria como citado por Ni, Xiao e Lim, (2019) e no caso da gigante do *e-commerce* Alibaba um SC de produção digitalizado baseado em nuvem e alimentado por tecnologias de IA.

Para os autores Kumar, Singh e Dwivedi (2020) através da IA, os problemas dos clientes podem ser diagnosticados e corrigidos automaticamente com a confirmação do

cliente. Tendências e previsões de vendas podem ser geradas rapidamente para fornecer *insights* muito necessários sobre as preferências dos clientes. Isso permite que as empresas reajam em tempo hábil para atender às demandas de personalização. Desta forma, as empresas podem adaptar-se de forma dinâmica e rápida em resposta às mudanças do mercado.

Em suas análises Gupta (2020) comenta sobre a Fetch.AI, startup sediada no Reino Unido que lançou uma plataforma para SCM baseada em IA de código aberto que facilita o SC com busca descentralizada e otimização de processos e operações. A plataforma possui diversas aplicações como: gerenciamento da rede de táxis auxiliando na otimização da viagem; na indústria naval combinando fornecedores com veículos de entrega e na indústria hoteleira combinando visitantes com quartos vazios.

Leavey (2019) enfatiza que as decisões de negócios se tornam mais inteligentes. Além disso, os fabricantes podem reduzir os níveis de estoque e minimizar o desperdício, inclusive melhorando a margem de lucro. Contudo, como mencionado por Toorajipour (2021), existem desafios associados à implementação de soluções baseadas em IA, como a necessidade de dados de alta qualidade e questões de segurança.

### **2.3.5 *Machine learning***

O *ML*, conhecido também como aprendizado de máquina refere-se à capacidade de um sistema de adquirir e integrar conhecimento por meio de observações em grande escala, e de melhorar e ampliar-se aprendendo novos conhecimentos, em vez de ser programado com esse conhecimento (Beverly, 2009). O pioneiro do *ML*, Samuel (1959), o definiu como um campo de estudo que dá aos computadores a capacidade de aprender sem serem explicitamente programados. O *ML* concentra-se principalmente na classificação e regressão com base em recursos conhecidos previamente aprendidos com os dados de treinamento (Yang *et al.*, 2018).

Em seu trabalho sobre aplicações do *ML* na manufatura, Rai *et al.* (2021) afirma que as técnicas permitem a geração de inteligência acionável ao processar os dados coletados para aumentar a eficiência da fabricação sem alterar, significativamente os recursos necessários. Além disso, a capacidade das técnicas de *ML* de fornecer *insights* preditivos permitiu discernir padrões de fabricação complexos e oferecer um caminho para um sistema inteligente de apoio à decisão em uma variedade de tarefas de fabricação,

como inspeção inteligente e contínua, manutenção preditiva, melhoria de qualidade, otimização de processos, gerenciamento da cadeia de suprimentos e agendamento de tarefas.

O *ML* é um ramo da IA ( Michalski, Carbonell e Mitchell, 1983 ) que surgiu devido aos recentes avanços nas capacidades computacionais que diminuíram drasticamente os custos dos seus algoritmos ( Agrawal *et al.*, 2017; Kwak *et al.*, 2017 ). As técnicas de *ML* se destacam como uma das análises mais adequadas para lidar com o *BDA* ( Bose e Mahapatra, 2001; Lismont *et al.*, 2017 ). E Agora, estudos recentes sugerem que o *ML* revolucionará completamente o cenário empresarial num futuro próximo ( Jimenez-Marquez *et al.*, 2019 ). Foi relatado que sua ampla gama de aplicações realmente promove a disrupção trabalhista e a redefinição do modelo de negócio dentro das organizações ( Wright e Schultz, 2018 ).

Yuan, Raymond e Xu, (2016) destacam que a aplicação de algoritmos de *ML* na cadeia de suprimentos permite uma abordagem mais adaptativa e responsiva às mudanças nas condições de mercado. As startups têm aproveitado o poder do *ML* para criar sistemas inteligentes capazes de ajustar dinamicamente estratégias logísticas com base em dados em tempo real, melhorando assim a capacidade de resposta as flutuações na demanda e outras variáveis operacionais. Como por exemplo, a implantação de *ML* no mecanismo de busca do Walmart, forneceram evidências iniciais de que o *ML* pode melhorar o desempenho e criar vantagem competitiva (Raguseo e Vitari, 2018).

Para Yang *et al.* (2018), embora diferentes técnicas de *ML* tenham sido usadas em uma variedade de aplicações, muitas questões e desafios permanecem em aberto, desde curadoria, armazenamento, compreensão do *BDA* para permitir inteligência acionável em tempo real até tópicos como computação de borda e aspectos de segurança cibernética da fabricação inteligente.

### **2.3.6 Blockchain**

A tecnologia *blockchain* são bancos de dados distribuídos de registros ou livros contábeis públicos/privados compartilhados de todos os eventos digitais que foram executados e compartilhados entre os agentes participantes da *blockchain* (Crosby *et al.* 2016). Sua história pode ser atribuída à tecnologia de registro distribuído. A *blockchain*

difere da maioria dos projetos de sistemas de informação existentes ao incluir quatro características principais: não localização (descentralização), segurança, auditabilidade e execução inteligente (Saurabh e Kushankur, 2021).

Em suas pesquisas Saberi *et al* (2009) afirma que a *blockchain* é uma tecnologia disruptiva para a concepção, organização, operação e gestão geral das cadeias de suprimentos. Ele ressalta ainda, a capacidade da *blockchain* de garantir a fiabilidade, rastreabilidade e autenticidade da informação, juntamente com relações contratuais inteligentes para um ambiente sem confiança, pressagiam uma grande reformulação das cadeias de suprimentos.

Com base no público-alvo, podem ser distinguidas três gerações de *blockchains* (Zhao *et al.*, 2016): *Blockchain* 1.0 que inclui aplicações que permitem transações digitais de criptomoedas; *Blockchain* 2.0 que inclui contratos inteligentes e um conjunto de aplicações que vão além das transações de criptomoedas; e *Blockchain* 3.0 que inclui aplicações em áreas além das duas versões anteriores, como governo, SCM, saúde, ciência e *IoT*.

A incorporação de soluções baseadas na *blockchain* 3.0 é apoiada através de uma ampla variedade de medidas destinadas a reforçar a segurança. Várias empresas estão liderando iniciativas para integrar *blockchain* em sua cadeia suprimentos. Por exemplo, a *International Business Machines Corporation* em parcerias com startups está usando sua grande infraestrutura em nuvem para fornecer serviços de *blockchain* para rastrear itens de alto valor à medida que eles se movem pelas cadeias de suprimentos (Groenfeldt,2017).

Além disso, startups como a Provenance usam *blockchain* para promover a confiança na cadeia de suprimentos, fornecendo transparência e visibilidade quando o produto passa da origem ao cliente. Outras estão criando novos modelos de negócios que eliminam a necessidade de servidores em nuvem centralizados. Por exemplo, a Filament, fornecedora de soluções baseadas em *blockchain* para *IoT*, lançou sensores sem fio, chamados Taps, que permitem a comunicação com computadores, telefones ou tablets em um raio de 16 quilômetros (Steiner e Baker, 2015).

Ainda no SCM, foi demonstrado que o uso de aplicações baseadas em *blockchain* na da cadeia de suprimentos pode salvaguardar a segurança ( Dorri *et al.*, 2017), levar a mecanismos de gestão de contratos mais robustos entre logística de terceiros e quartos

para combater assimetria de informações como debatido por Polim *et al.* (2017), aprimoram mecanismos de rastreamento e garantia de rastreabilidade conforme os estudos de Apte e Petrovsky (2016), Tian *et al.* (2016), Düdder e Ross, (2017), Heber *et al.* (2017), Lu e Xu, (2017) e Tian (2017), proporcionam melhor gestão da informação em toda a cadeia de suprimentos de acordo com as análises de Banerjee (2017), O'Leary *et al.*, (2017), oferecem melhor atendimento ao cliente por meio de análise de dados avançada (ou seja, dados criptografados do cliente) de acordo com Turk e Klinc, (2017) e novos sistemas de recomendação com base nos estudos de Ahmed e Broek (2017), melhoram o gerenciamento de estoque e desempenho em cadeias de suprimentos complexas como analisado em Madhwal *et al.* (2017), pode melhorar os sistemas de transporte inteligentes de acordo Yuan e Wang (2016) e Lei *et al.*, (2017) e oferecer novas arquiteturas de fabricação descentralizadas conforme Leiding *et al.* (2016)

Conforme destacado por Mougayar (2016), a implementação efetiva de *blockchain* na cadeia de suprimentos enfrenta desafios significativos, como a necessidade de padronização e a integração com os sistemas existentes. Além disso, como observado por Iansiti e Lakhani (2017), a segurança é uma consideração crítica ao implementar *blockchain* na cadeia de suprimentos, uma vez que qualquer vulnerabilidade pode comprometer a integridade do registro compartilhado.

No entanto, como apontado por Manzoor, Sahay e Singh, (2021), o aspecto colaborativo do *blockchain* oferece oportunidades únicas para startups e empresas estabelecidas trabalharem em conjunto, promovendo a transparência e a confiabilidade nas operações. A capacidade de fornecer acesso igualitário a informações críticas pode melhorar a eficiência e a responsabilidade em toda a cadeia de suprimentos.

Para enfrentar os desafios de interoperabilidade e escalabilidade, como abordado por Mazzorana-kremer (2019), startups podem buscar soluções que permitam a integração harmoniosa do *blockchain* com outros sistemas tecnológicos existentes na cadeia de suprimentos. A colaboração com organizações regulatórias e padronizações da indústria também podem ser cruciais, como indicado por Gatteschi *et al.* (2018) para promover a adoção generalizada e eficaz da tecnologia.

### 3. METODOLOGIA

Neste capítulo, delinearemos o plano detalhado que norteou o trabalho, abordando aspectos cruciais como a definição de critérios de inclusão e exclusão, os métodos de busca e seleção de estudos, base de dados, bem como a avaliação da qualidade e os softwares utilizados.

O método de pesquisa empregado foi a revisão sistemática da literatura (RSL), fundamentada no modelo *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA)*. Moher *et al.* (2009) afirmam que a RSL segue um método claro para evitar vieses e erros, garantindo a validade e confiabilidade dos resultados. Enquanto o *PRISMA*, utiliza itens de verificação para padronizar a revisão, proporcionando um protocolo bem estruturado para busca, seleção e avaliação crítica dos estudos incluídos.

O uso do PRISMA também aumenta a transparência e a reprodutibilidade da revisão, permitindo que os leitores avaliem a validade e relevância dos resultados apresentados (Liberati *et al.*, 2009; Tranfield *et al.*, 2003). Pensando nisso, para a execução da RSL optou-se por utilizar o software *State of the Art through Systematic Review (START)*. O Quadro 1 apresenta os parâmetros base para o protocolo utilizado no software.

**Quadro 1:** Parâmetro gerais da RSL usados no START

<b>Crítérios</b>	<b>Descrição</b>
<b>Intervenção</b>	Descrição dos desafios para integração entre startups e empresas estabelecidas.
<b>Controle</b>	Produções científicas que não analisam a integração entre startups e empresas estabelecidas.
<b>Resultado</b>	Identificação dos desafios enfrentados pelas startups ao se tornarem fornecedoras de empresas estabelecidas.
<b>Contexto de Aplicação</b>	Integração entre startup, empresas estabelecidas e SCM.

**Fonte:** autor, 2023.

Os critérios de inclusão são apresentados no Quadro 2 e os critérios de exclusão no Quadro 3.

**Quadro 2:** Parâmetros de inclusão da RSL usados no START

<b>Critério</b>	<b>Descrição do Critério de Inclusão</b>
<b>1</b>	Serão incluídos trabalhos que falem sobre integração entre startups e empresas estabelecidas no contexto do SCM e SC.
<b>2</b>	Serão incluídos trabalhos que analisem os desafios enfrentados pelas startups ao se tornarem fornecedoras de empresas estabelecidas no contexto do SCM e SC.
<b>3</b>	Serão incluídos trabalhos publicados e disponíveis integralmente nas bases científicas buscadas.

**Fonte:** autor, 2023.

**Quadro 3:** Parâmetros de exclusão da RSL usados no START

<b>Critério</b>	<b>Descrição do Critério de Exclusão</b>
<b>1</b>	Serão excluídos os trabalhos que não falem sobre integração entre startup e empresas estabelecidas no contexto do SCM e SC.
<b>2</b>	Serão excluídos trabalhos que não analisem os desafios enfrentados pelas startups ao se tornarem fornecedoras de empresas estabelecidas no contexto do SCM e SC.
<b>3</b>	Serão excluídos os trabalhos que não estiverem publicados e disponíveis integralmente nas bases científicas buscadas.

**Fonte:** autor, 2023.

As palavras chaves foram definidas com o software Vosviewer 1.6.6 e auxiliaram na construção da *string* que é apresentada no Quadro 4. As plataformas de buscas utilizadas foram *Scopus* e *Web of Science*.

**Quadro 4:** *String* usada nas bases de dados para a RSL.

<i>String 1</i>	<i>("startup" OR "start-up") AND ("supply chain management 4.0" OR "SCM 4.0 OR "supply chain management") AND ("challenges")</i>
-----------------	--

**Fonte:** autor, 2023.

Nos quadros 5 e 6 serão apresentados, respectivamente, os critérios de qualidade e os parâmetros para a extração de informações.

**Quadro 5:** Parâmetros de qualidade da RSL usados no START

<b>Critério</b>	<b>Descrição do Critério de Qualidade</b>
<b>1</b>	A integração entre startup, empresas estabelecidas e SCM foi analisada?
<b>2</b>	A metodologia utilizada foi descrita com clareza?
<b>3</b>	O artigo abordou os desafios técnicos que as startups enfrentam como fornecedoras de empresas estabelecidas?
<b>4</b>	O artigo abordou os desafios os desafios organizacionais que as startups enfrentam como fornecedoras de empresas estabelecidas?
<b>5</b>	O artigo abordou estratégias para melhorar a eficiência da integração de startups como fornecedoras de empresas estabelecidas?
<b>6</b>	Caso existam aplicações práticas, elas foram descritas com detalhes?

**Fonte:** autor, 2023.

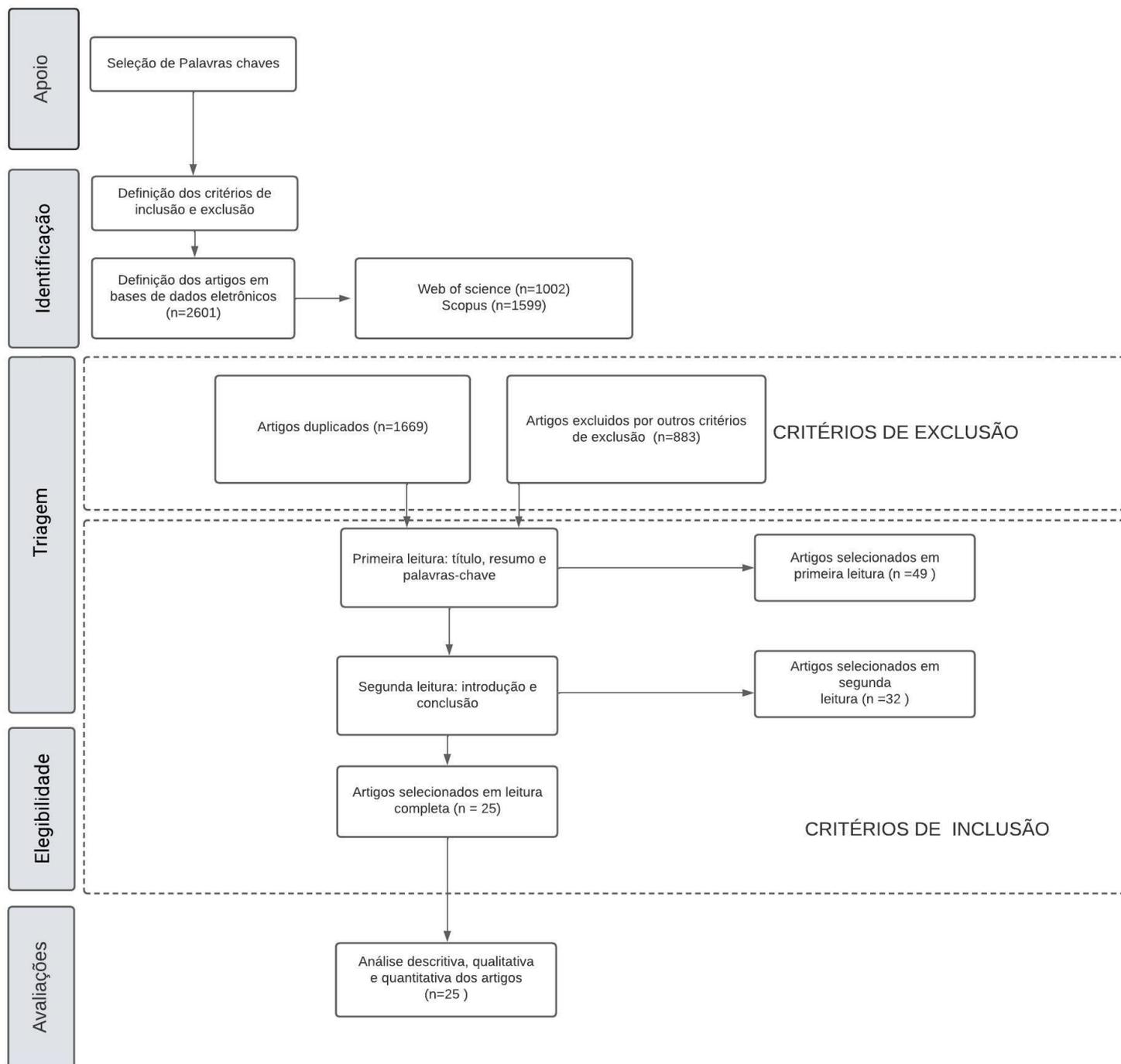
**Quadro 6:** Parâmetros para a extração de informações da RSL usados no START

<b>Critério</b>	<b>Descrição do Critério de Extração</b>
<b>1</b>	Como ocorreu a integração entre startup e empresa estabelecida?
<b>2</b>	Qual foi a metodologia utilizada?
<b>3</b>	Quais desafios técnicos foram enfrentados pelas startups?
<b>4</b>	Quais desafios organizacionais foram enfrentados pelas startups?
<b>5</b>	Houve aplicações práticas?

**Fonte:** autor, 2023.

Na condução da RSL, em questão, foram seguidas as etapas indicadas na Figura 1, conforme os parâmetros previamente estabelecidos no protocolo do software *START*.

**Figura 1:** Fluxograma da RSL



**Fonte:** Adaptado de Moher *et al*, 2009.

No estágio de "avaliações", o foco central foi a realização de uma análise aprofundada, fundamentada na leitura dos artigos selecionados. Essa etapa desempenhou um papel crucial na consolidação dos objetivos delineados neste trabalho, permitindo uma compreensão detalhada dos desafios e implicações relacionadas à integração de startups e tecnologias emergentes nas operações do SCM. A análise crítica desses trabalhos também proporcionou uma base sólida para a próxima etapa do processo, que será detalhada no capítulo subsequente de "Resultados e Discussão".

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As tecnologias emergentes normalmente enfrentam desafios, seja no curto ou no longo prazo (Mendling *et al.* 2017). E neste capítulo, serão expostos os desafios enfrentados pelas startups ao fornecerem tecnologias emergentes a empresas estabelecidas. Uma análise crítica será realizada buscando identificar padrões, contrastes e implicações, a partir da aplicação da metodologia previamente delineada, por fim, será apresentado alguns *insights*. Por questões de visualização, os desafios encontrados foram divididos em dois grandes grupos: organizacionais e técnicos, conforme sugere Dutta *et al.* (2020).

### 4.1 Desafios organizacionais enfrentados pelas startups ao fornecerem tecnologias emergentes para empresas estabelecidas

Para os autores Al-Debei e Avison, (2010) um padrão fundamental é a influência da cultura organizacional na adoção e assimilação das tecnologias emergentes, indicando a necessidade de estratégias que considerem os valores culturais existentes nas organizações. Embora os benefícios da adoção em grande escala sejam numerosos, diversas barreiras interorganizacionais, intraorganizacionais e externas dificultam sua implementação. O Quadro 7 relaciona os desafios organizacionais encontrados e as suas respectivas referências.

**Quadro 7:** Desafios organizacionais enfrentados pelas startups ao fornecerem tecnologias emergentes para empresas estabelecidas

Desafios	Descrição	Literatura
<b>Governança</b>	Maneira como uma empresa governa seus processos. A literatura destaca que a agilidade e colaboração é fundamental para que as startups integrem novas tecnologias de maneira eficaz para o SCM. Estruturas organizacionais horizontais e colaborativas podem ser promovidas, permitindo uma tomada de decisões mais rápida e uma resposta ágil às mudanças nas estratégias de implementação do SC das empresas estabelecidas (Hartley e Sawaya 2019).	Govindan e Hasanagic, 2018; Hartley e Sawaya (2019) Fawcett <i>et al.</i> , 2006; Mougayar, 2016; Kache e Seuring, 2015.
<b>Conformidade</b>	Compreender e atender aos requisitos legais, éticos e de segurança, proporcionando confiança às empresas estabelecidas na adoção das soluções emergentes (Kache e Seuring, 2015).	Chang <i>et al.</i> (2019); Zheng <i>et al.</i> (2021); Gálvez <i>et al.</i> (2018) Kumar, Singh e Dwivedi (2020) Allen <i>et al.</i> (2019); Min (2019) e Kache e Seuring, (2015)
<b>Comunicação</b>	Promover uma mentalidade de compartilhamento de conhecimento e construir relacionamentos de confiança. A comunicação é essencial para garantir que as soluções emergentes atendam às necessidades específicas das empresas consolidadas e se integrem perfeitamente às suas operações (Kache e Seuring, 2015).	Reyna <i>et al.</i> (2018); Kumar, Singh e Dwivedi (2020); Sharma <i>et al.</i> , 2018; Kache e Seuring, 2015; Ivanov <i>et al.</i> (2016).

Fonte: autor, 2023.

Govindan e Hasanagic (2018); Fawcett *et al.* (2006); Mougayar, (2016); Kache e Seuring (2015) e Hartley e Sawaya (2019) trazem a governança como um dos desafios enfrentados pelas startups. A literatura de Hartley e Sawaya (2019) destaca que a integração entre startups e empresas estabelecidas é mais eficaz com estruturas organizacionais horizontais e colaborativas. Essas estruturas são apontadas como facilitadoras das tomadas de decisões rápidas e adaptáveis aos cenários do SC que consequentemente tende a torna a utilização de tecnologias para SCM mais facilitado. Essa abordagem ágil é consistente com a perspectiva de Govindan e Hasanagic (2018), que enfatizam a importância da flexibilidade organizacional para a era da inovação tecnológica. Fawcett *et al.* (2006); Mougayar (2016); Kache e Seuring (2015) abordam a importância do apoio dos colaboradores e sobretudo da alta hierarquia com políticas que familiarizem as tecnologias emergentes com a cultura organizacional da empresa.

Chang *et al.* (2019); Zheng *et al.* (2021); Gálvez *et al.* (2018) Kumar, Singh e Dwivedi (2020) ; Allen *et al.* (2019); Min (2019) e Kache e Seuring, (2015) em seus estudos apresentam que as leis locais e nacionais frequentemente se tornam obstáculos para as inovações das startups, ressaltando a necessidade crescente de envolver agências governamentais para garantir conformidade com regras e regulamentos ao desenvolver novas soluções baseadas em tecnologias emergentes conforme os aspectos legais, éticos e de segurança.

Reyna *et al.* (2018); Kumar, Singh e Dwivedi (2020); Sharma *et al.*, 2018 e Kache e Seuring (2015) apontam a comunicação como outro desafio enfrentado pelas startups, ao fornecerem tecnologias emergentes. Análises de Sharma *et al.* (2018) enfatizam, a relutância das organizações estabelecidas em partilharem informações numa plataforma global. Kache e Seuring (2015) constatam que adoção eficaz e bem-sucedida das tecnologias emergentes está inevitavelmente ligada à vontade das partes de colaborar e integrar-se com os parceiros da cadeia de suprimentos. O que vai de encontro com os estudos de Ivanov *et al.* (2016) ao analisar redes de CPS colaborativas e Gupta (2020) ao desenvolver uma plataforma de IA em código aberto. Uma questão fundamental a este respeito decorre do problema das partes poderem estar relutantes em cooperar, uma vez que os benefícios imediatos dos esforços colaborativos não são imediatamente visíveis.

No entanto Reyna *et al.* (2018), ressalta que é importante que todas as partes compreendam que podem ser extraídos verdadeiros benefícios ao considerar não só a cadeia de suprimentos física, mas também a cadeia de dados e informações como uma entidade, um processo orientado para resultados de ponta a ponta. Kumar, Singh e Dwivedi (2020) enfatizam que abordagens colaborativas para a adoção das tecnologias tendem a melhorar os níveis de integração e reduzem os riscos da cadeia de suprimentos, podendo ser transformados em oportunidades.

## 4.2 Desafios técnicos enfrentados pelas startups ao fornecerem tecnologias emergentes para empresas estabelecidas

Os desafios técnicos para Zheng *et al* (2017) refere-se a uma tarefa ou problema específico que requer habilidades e conhecimentos técnicos para ser resolvido. Esses desafios são comuns em diversos campos, como no desenvolvimento de software, na administração de sistemas, na implementação de novas tecnologias, na segurança cibernética, entre outros. O Quadro 8 relaciona os desafios técnicos encontrados e as suas respectivas referências.

**Quadro 8:** Desafios técnicos enfrentados pelas startups ao fornecerem tecnologias emergentes para empresas estabelecidas

Desafios	Descrição	Literatura
<b>Interoperabilidade</b>	Refere-se à capacidade das soluções se integrarem e funcionarem harmoniosamente com os sistemas existentes nas empresas estabelecidas. A interoperabilidade é crucial para evitar silos de informação e garantir que as inovações tecnológicas possam ser incorporadas de maneira eficiente, promovendo a colaboração e a eficácia operacional (Dwivedi <i>et al.</i> 2021).	Mougayar (2016); Casino <i>et al.</i> (2019); O'Leary (2019); Mazzorana-kremer (2019); Sharma <i>et al.</i> (2018); Kache e Seuring (2015); Dutta <i>et al.</i> (2020) e Dwivedi <i>et al.</i> (2021); Javaid <i>et al.</i> (2023).
<b>Capacidades e infraestrutura de tecnologia da informação</b>	Refere-se a soluções escaláveis, modularidade e flexibilidade para acomodar diferentes requisitos e ambientes de tecnologia da informação (Kache e Seuring, 2015).	Dwivedi <i>et al.</i> 2021; Kache e Seuring, 2015; Mazzorana-kremer (2019); Casino <i>et al.</i> , 2019; O'Leary, 2019); Dutta <i>et al.</i> (2020); Javaid <i>et al.</i> (2023).
<b>Segurança cibernética</b>	A segurança cibernética torna-se um desafio crítico para startups ao garantir que suas soluções baseadas em tecnologias emergentes protejam informações sensíveis das empresas estabelecidas. Isso inclui a implementação de práticas de segurança desde a concepção, o uso de criptografia e a gestão proativa de ameaças para assegurar a integridade dos dados e a confiança dos clientes (Hartley e Sawaya 2019).	Iansiti e Lakhani (2017); Toorajipour (2021); Dwivedi <i>et al.</i> (2021) e Kache e Seuring (2015); Yang <i>et al.</i> (2018), Javaid <i>et al.</i> (2023).

Fonte: autor, 2023.

Mougayar (2016); Mazzorana-kremer (2019); Casino *et al.* (2019); O'Leary (2019); Sharma *et al.* (2018); Kache e Seuring (2015); Dutta *et al.* (2020); Dwivedi *et al.*

(2021) e Javaid *et al.* (2023), trazem a interoperabilidade como outro desafio a ser superado pelas startups. A literatura destaca duas visões: a necessidade de abordagens colaborativas e a implementação de padrões abertos e outra corrente que foca em desafios técnicos específicos.

Para Casino *et al.* (2019), Dwivedi *et al.* (2021) e Sharma *et al.* (2018) questões como a falta de um padrão comum entre diferentes organizações funcionam como um obstáculo à expansão para o fornecimento de tecnologias emergentes em todo o SC. Cada uma das empresas do SC geralmente têm sistemas individuais e o processo para unificar as informações para o SCM passa por grandes barreiras. Para esses autores os desafios de interoperabilidade enfrentados pelas startups estão voltados para questões colaborativas e comunicação ao invés de uma perspectiva mais técnica de integração de sistemas. Visão que contrasta com os estudos de Mougayar (2016); Mazzorana-kremer (2019); O'Leary (2019), Kache e Seuring (2015); Dutta *et al.* (2020) e Javaid *et al.* (2023) que enxergam a interoperabilidade por uma lente mais técnica. Apontando dificuldades para realizar a integração de sistemas e dados de todas os atores da SC. Algo exemplificado nos estudos sobre *blockchain* de Dutta *et al.* (2020) e Sharma *et al.* (2018), onde à medida que o número de aplicações *blockchain* crescia no SC, o problema técnico de interoperabilidade se tornava mais sério.

Dwivedi *et al.* (2021); Kache e Seuring (2015); Mazzorana-kremer (2019) e Javaid *et al.* (2023), citam as capacidades e infraestrutura de tecnologia da informação, conhecido também como TI, como desafio. Para Kache e Seuring (2015) e Mazzorana-kremer (2019) as startups enfrentam o desafio de oferecer soluções escaláveis, modulares e flexíveis para se adaptarem a diferentes ambientes de tecnologia da informação do SC das empresas estabelecidas. Enquanto, Dwivedi *et al.* (2021) e Javaid *et al.* (2023), destacam que a infraestrutura e as capacidades de TI precisam estar alinhadas em termos de funcionalidade em toda a cadeia, garantindo uma troca tranquila de informações. O que geralmente não ocorre e que conseqüentemente ocasiona um desafio para as startups ao fornecerem tecnologias emergentes. Casino *et al.* (2019); Dutta *et al.* (2020) e O'Leary (2019) em seus trabalhos trazem especificações técnicas ligadas a esses desafios, como questões de *BDA*, *IoT*, *IA* e *blockchain*, como por exemplo a dificuldade de organizar quantidades tão grandes de dados e fazer um uso eficiente deles.

Iansiti e Lakhani (2017); Dwivedi *et al.* (2021); Toorajipour (2021); Yang *et al.* (2018), Kache e Seuring (2015) e Javaid *et al.* (2023) também citam a segurança

cibernética como desafio. Iansiti e Lakhani (2017); Dwivedi *et al.* (2021) e Javaid *et al.* (2023), contextualizam que as questões de segurança de dados também requerem uma consideração especial do ponto de vista da cadeia de suprimentos, sabendo que muitas informações da SC constituem vantagens competitivas das empresas estabelecidas. Por isso, ao fornecerem tecnologias como por exemplo, *IoT*, *BDA* e *blockchain* as startups muitas vezes esbarram na ausência de dados. Toorajipour (2021) e Kache e Seuring (2015) partilham da mesma visão e endossam que os desafios de segurança de dados podem constituir um ponto de bloqueio para o fornecimento de tecnologias emergentes, uma vez que as empresas participantes da SC estão relutantes em partilhar informações, temendo que inevitavelmente percam o controle sobre informações proprietárias. O que vai de encontro com os estudos de Yang *et al.* (2018). Em suma, o desafio está ligado a garantir que os dados não sejam compartilhados sem o consentimento dos atores da SC.

#### **4.3 Insights para a otimização do fornecimento de tecnologias emergentes por startups para o SCM de empresas estabelecidas.**

Com base na revisão sistemática da literatura, observou-se que as startups podem adotar estratégias específicas para impulsionar seu sucesso no fornecimento de tecnologias emergentes para o SCM de empresas estabelecidas. Portanto, com o intuito de auxiliar essas empresas em seu processo de integração, propõe-se algumas ações fundamentais:

- Para superar os desafios de interoperabilidade, as startups devem adotar uma abordagem holística, considerando tanto os aspectos técnicos quanto os colaborativos e de comunicação. Isso alinha-se com a visão de Dwivedi *et al.* (2021) e Sharma *et al.* (2018).
- Desafios técnicos, incluindo *BDA*, *IA* e *blockchain*, podem ser enfrentados pelas startups com uma abordagem estratégica que envolve a organização eficiente de grandes volumes de dados em contextos escaláveis, conforme Casino *et al.* (2019), Dutta *et al.* (2020) e O'Leary (2019) indicam.
- Promover a criação de padrões comuns entre organizações no SC, conforme indicado por Casino *et al.* (2019), Dwivedi *et al.* (2021) e Sharma *et al.* (2018), é essencial para facilitar a expansão das tecnologias emergentes.

- Promover soluções colaborativas e em código aberto melhora a comunicação e a integração entre startups e os atores da cadeia de suprimentos, com base em Ivanov *et al.* (2016); Hartley e Sawaya (2019); Kumar, Singh e Dwivedi (2020) ; Gupta (2020) e Manzoor, Sahay e Singh, (2021).
- Com base nos estudos de Kache e Seuring (2015) as startups devem desenvolver uma relação de confiança com os parceiros de toda a SC e discutir antecipadamente a utilização de dados compartilhados, bem como as preocupações com a privacidade, com o objetivo de equilibrar os requisitos e preocupações individuais em matéria de privacidade dos dados com as necessidades do SCM para atenuar os desafios de compartilhamento de dados.

Ao alinhar as estratégias para superar desafios de interoperabilidade, resolver questões técnicas complexas e promover a criação de padrões comuns, as startups estão posicionadas para enfrentar a velocidade das mudanças no ambiente de negócios. Essa sinergia não se limita apenas à implementação de tecnologias emergentes, mas também à melhoria da colaboração entre os diversos atores da cadeia de suprimento, resultando em processos mais eficientes e responsivos.

A ênfase na promoção de soluções colaborativas e em código aberto não apenas otimiza a comunicação, mas também fomenta a inovação contínua. A abertura para a colaboração e a transparência na troca de conhecimentos propiciam um ambiente ao surgimento de novas ideias e ao desenvolvimento conjunto de soluções para os desafios complexos do SCM.

Além disso, ao estabelecer relações de confiança com parceiros ao longo da cadeia e antecipar discussões sobre privacidade de dados, as startups criam um ambiente que valoriza a segurança no compartilhamento de informações. Essa abordagem proativa não apenas mitigará preocupações relacionadas à privacidade, mas também construirá a confiança necessária para colaborações a longo prazo.

Em última análise, a integração eficaz dessas ações permite que as startups se destaquem no cenário competitivo do SCM e contribui significativamente para a transformação positiva da dinâmica da cadeia de suprimentos, impulsionando a inovação, a eficiência e a adaptabilidade.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Startups estão desempenhando um papel crucial na inovação da logística e do SCM. Essas inovações, abrangem uma ampla variedade de tecnologias, incluindo *blockchain*, *BDA*, *CPS*, *IoT*, *ML* e *IA*. Dentro do contexto da cadeia de suprimentos, essas tecnologias estão causando impactos profundos, possibilitando o rastreamento seguro de produtos por meio do *blockchain* (Dutta *et al.*, 2020 , Kurpjuweit *et al.*, 2021 , Nguyen *et al.*, 2021 , Yang, 2019), a otimização de processos logísticos por meio da análise do *BDA* (Choi *et al.*, 2018), a realização de entregas de última milha com o uso de drones (Carlsson e Song, 2018 , Tang e Veelenturf, 2019) e uma revolução na logística de *crowdsourcing* por meio de plataformas digitais (Carbone *et al.*, 2017).

Diante desse cenário, torna-se cada vez mais importante o estudo da integração entre startups e empresas estabelecidas. Ao analisar os desafios, a pesquisa fornece orientações práticas, ajudando a otimizar o fornecimento de tecnologias no SCM, promovendo a colaboração e inovação entre esses dois atores. Através da sistematização dos desafios, o estudo espera contribuir para o desenvolvimento de estratégias mais eficazes e um ambiente mais competitivo e adaptável no cenário de gerenciamento da cadeia de suprimentos.

A abordagem de desafios organizacionais, como a necessidade de promover uma cultura de colaboração, destaca a importância de estratégias que considerem valores culturais nas organizações. Essa ênfase na cultura organizacional não apenas favorece a integração eficaz das tecnologias, mas também contribui para ambientes de trabalho mais colaborativos e adaptáveis.

A ênfase na governança, conformidade e comunicação destaca a importância de estratégias ágeis e colaborativas. Isso orienta os gestores na implementação de estruturas organizacionais horizontais, favorecendo a tomada de decisões rápidas e adaptáveis às mudanças nas estratégias de implementação do SCM.

A atenção aos desafios técnicos, como interoperabilidade e segurança cibernética, refletem a necessidade de soluções que garantam a eficiência operacional e a proteção de dados sensíveis. Esses aspectos não apenas impactam as empresas diretamente envolvidas, mas também têm repercussões na segurança e confiança da sociedade em relação à adoção de novas tecnologias conforme destacado por Hartley e Sawaya (2019).

Além disso, os *insights* propostos para otimizar o fornecimento de tecnologias emergentes destacam a importância da colaboração, inovação contínua e transparência. Esses elementos contribuem para um ambiente social mais dinâmico e participativo, promovendo o desenvolvimento sustentável e a criação de valor para a sociedade como um todo.

Contudo, a seleção restrita da *string* apresentada no Quadro 4 pode negligenciar abordagens alternativas ou estudos que utilizem terminologias diferentes para descrever temas semelhantes. A limitação da busca às plataformas *Scopus* e *Web of Science* também pode introduzir uma lacuna na representatividade dos resultados, o que impacta na abrangência e diversidade das evidências reunidas, por exemplo, relatórios técnicos não foram considerados. Ademais, os critérios de qualidade estabelecidos no Quadro 5 refletem uma interpretação específica dos aspectos relevantes a serem considerados na avaliação dos estudos. A subjetividade inerente a esses critérios pode resultar em variações na interpretação dos resultados. Com base nessas limitações, na revisão sistemática da literatura e *insights*, na seção seguinte é apresentado uma agenda de pesquisa.

### **5.1 Agenda de pesquisa**

Nesta seção, serão apresentadas sugestões de temas para pesquisas futuras. As seguintes recomendações têm como objetivo, não apenas superar as limitações existentes da presente pesquisa, mas também contribuir de forma significativa para uma estrutura de pesquisa mais abrangente sobre a integração entre startups e empresas estabelecidas no contexto do SCM. As sugestões são apresentadas no Quadro 9.

**Quadro 9:** Agenda de pesquisa sobre a integração entre e startups e empresas estabelecidas no contexto do SCM.

Desafios	Propostas de Trabalho Futuros
Cultura Organizacional e Adoção Tecnológica	- Estratégias para superar barreiras culturais na adoção de tecnologias emergentes no SCM.
	- Impacto da cultura organizacional na velocidade de assimilação das tecnologias emergentes no SCM.
	-Análises sobre o impacto das startups na transformação digital do SCM
Governança	- Práticas de governança promotoras de agilidade na integração entre startups e empresas estabelecidas.
	- Modelos de decisão ágeis para adaptação rápida às mudanças nas estratégias de implementação de tecnologias emergentes no SCM.
	-Levantamento sobre quais são os critérios relevantes para consolidar as startups como <i>stakeholders</i> de empresas estabelecidas.
Conformidade Legal	- Estratégias para lidar com desafios regulatórios específicos em tecnologias emergentes.
Comunicação	- Estratégias para superar a relutância em compartilhar informações em plataformas para o SCM.
	- Impacto da comunicação efetiva na adaptação das tecnologias emergentes desenvolvidas por startups para empresas consolidadas.
Interoperabilidade	- Soluções práticas para melhorar a interoperabilidade, abordando aspectos técnicos e colaborativos.
	- Modelos de integração de sistemas que promovam a comunicação eficiente entre os diversos atores da cadeia de suprimentos.
Capacidades e Infraestrutura de TI	- Estratégias para enfrentar desafios relacionados à escalabilidade das tecnologias emergentes para o SCM.
	- Estratégias para alinhar infraestrutura e capacidades de TI em toda a cadeia de suprimentos.
Segurança Cibernética	- Estratégias para garantir a segurança de dados sensíveis durante a implementação de tecnologias emergentes.

**Fonte:** autor, 2023.

Conforme afirma Wagner (2021), com mais pesquisas as empresas e organizações estabelecidas poderão integrar melhor as startups em suas cadeias de suprimentos, avançar na gestão de relacionamentos com as startups em várias posições da cadeia e criar valor para seus clientes ou beneficiários. A compreensão aprofundada das dinâmicas envolvidas na integração entre startups e empresas consolidadas permitirá a implementação de práticas mais eficientes, fomentando a inovação e impulsionando o desenvolvimento conjunto. Dessa forma, investir em pesquisas contínuas não apenas contribuirá para a expansão do conhecimento acadêmico, mas também terá impactos práticos e positivos no ambiente empresarial, promovendo a sustentabilidade e a competitividade no cenário do SCM.

## REFERÊNCIAS

- ABIMBOLA, T. "Branding as a Competitive Strategy for Demand Management in SMEs", **Journal of Research in Marketing and Entrepreneurship**, v. 3 n. 2, p. 97-106, 2001.
- ADDO-TENKORANG, Richard ; HELO, Petri, *Big data analytics* applications in operations/supply-chain management: A literature review, **Computers & Industrial Engineering**, v. 101, p. 528–543, 2016.
- AGRAWAL, Ajay; GANS, Joshua; GOLDFARB, Avi. What to expect from artificial intelligence. 2017.
- AHMED, Selena; BROEK, Noah. *Blockchain* could boost food security. **Nature**, v. 550, n. 7674, p. 43-43, 2017.
- AL-DEBEI, Mutaz M ; AVISON, David, Developing a unified framework of the business model concept, **European Journal of Information Systems**, v. 19, n. 3, p. 359–376, 2010.
- ALGHADEIR, A. e AL-SAKRAN, H. “Smart airport architecture using Internet of Things”, **International Journal of Innovative Research in Computer Science & Technology**, v. 4, p. 148-155, 2016.
- Alibaba’s Secret Three-Year Experiment to Remake the Factory**, Bloomberg.com, disponível em: <<https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-11-01/alibaba-s-secret-three-year-experiment-to-reinvent-the-factory>>. acesso em: 11 dez. 2023.
- ALLEN, Darcy WE *et al.* International policy coordination for *blockchain* supply chains. **Asia & the Pacific Policy Studies**, v. 6, n. 3, p. 367-380, 2019.
- APTE, Shireesh; PETROVSKY, Nikolai. Will *blockchain* technology revolutionize expicient supply chain management?. **Journal of Excipients and Food Chemicals**, v. 7, n. 3, p. 76-78, 2016.
- ATTARAN , M. “RFID: a facilitator of supply chain operations”, **Supply Chain Management**, v. 12, n.4,p.249-257, 2007.
- BANERJEE, Arnab. Integrating *blockchain* with ERP for a transparent supply chain. **Infosys Limited Bengaluru**, 2018.
- BARNAGHI, Payam; SHETH, Amit; HENSON, Cory. From data to actionable knowledge: *Big data analytics* challenges in the web of things [Guest Editors' Introduction]. **IEEE Intelligent Systems**, v. 28, n. 6, p. 6-11, 2013.
- BAUM, A; CALABRESE, T.; SILVERMAN, B. Don't go it alone: Alliance network composition and startups' performance in Canadian *bIoTechnology*. **Strategic management journal**, v. 21, n. 3, p. 267-294, 2000.
- BEN-DAYA , M. , HASSINI , E. e BAHROUN , Z. “Internet of Things and Supply Chain Management: A Literature Review”, **International Journal of Production Research**, **Taylor & Francis**, v. 7543, p.1-24, 2017.
- BEVERLY PARK WOOLF, Machine Learning, **Elsevier eBooks**, p. 221–297, 2009.
- BIANCO, D.; GODINHO, M OSIRO, L. e GANGA, G. " Unlocking the relationship between Lean leadership competencies and Industry 4.0 leadership competencies: an ISM/Fuzzy MICMAC approach ", em **IEEE Transactions on Engineering Management**, v. 70, p. 2268-2292, 2021.
- BJORGUM , Ø. AABOEN , L., FREDRIKSSON , A. “Low power, high ambitions: new ventures developing their first supply chains”, **Journal of Purchasing & Supply Management**, v. 27, p. 100-670, 2021.
- BOSE, Indranil; MAHAPATRA, Radha K. Business data mining—a machine learning perspective. **Information & management**, v. 39, n. 3, p. 211-225, 2001.

- BOYES, Hugh *et al.* The industrial internet of things (*IIoT*): An analysis framework. **Computers in industry**, v. 101, p. 1-12, 2018.
- BÜYÜKÖZKAN , G. e GÖÇER , F. “Digital supply chain: literature review and a proposed framework for future research”, **Computers in Industry**, v. 97, p.157-177, 2018.
- CARBONE, Valentina; ROUQUET, Aurélien; ROUSSAT, Cristina. A ascensão da logística de multidões: uma nova forma de cocriar valor logístico. **Revista de Logística Empresarial**. v. 4, pág. 238-252, 2017.
- CARBONELL, Jaime G.; MICHALSKI, Ryszard S.; MITCHELL, Tom M. An overview of machine learning. *Machine learning*, p. 3-23, 1983.
- CARLSSON, John Gunnar; CANÇÃO, Siyuan. Logistics coordinated with truck and drone. **Administration Science**, v. 64, n. 9, p. 4052-4069, 2018.
- CASINO, Fran; DASAKLIS, Thomas K.; PATSAKIS, Constantinos. A systematic literature review of *blockchain*-based applications: Current status, classification and open issues. **Telematics and informatics**, v. 36, p. 55-81, 2019.
- CHANG, Shuchih Ernest; CHEN, Yi-Chian; LU, Ming-Fang. Supply chain re-engineering using *blockchain* technology: A case of smart contract based tracking process. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 144, p. 1-11, 2019.
- CHEN *et al.*, “Business intelligence and analytics: from *big data analytics* to big impact”, **MIS Quarterly**, v.36, p. 1165-1188, 2012.
- CHOI, Tsan-Ming; WALLACE, Stein W.; WANG, Yulan. *Big data analytics* analytics in operations management. **Production and Operations Management**, v. 27, n. 10, p. 1868-1883, 2018.
- CHRISTOPHER, M.; TOWILL, Dr. " Developing Market Specific Supply Chain Strategies" | Emerald Insight, **The International Journal of Logistics Management**, v. 13, n. 1, p. 1–14, 2002.
- CICHOSZ, Marzenna; WALLENBURG, Carl Marcus; KNEMEYER, A. Michael. Digital transformation in logistics service providers: barriers, success factors and leading practices. **The International Journal of Logistics Management** , v. 2, pp. 209-238, 2020.
- CROSBY, M *et al.*, *Blockchain* technology: Beyond bitcoin. *Applied Innovation*, 2 (6–10), 71. *Erişim adresi: <http://scet.berkeley.edu/wp-content/uploads/AIR-2016-Blokzincir>: Pdf*. 2016
- DALVI-ESFAHANI , M. , RAMAYAH , T. e NILASHI , M. “Modeling upper-echelon behavioral drivers for Green IT/IS adoption using integrated interpretive structural modeling: analytical network process approach”, **Telematics and informatics**, v. 34, p. 583-603, 2017.
- DAS , T. e HE , IY. “Entrepreneurial companies looking for established partners: review and recommendations”., **International Journal of Entrepreneurial Behavior and Research**, V. 12, n. 3, 2006.
- DORNER, Matthias; FRYGES, Helmut; SCHOPEN, Kathrin. Wages in high-tech start-ups–Do academic spin-offs pay a wage premium?. **Research Policy**, v. 46, n. 1, p. 1-18, 2017.
- DORRI, Ali *et al.*, Towards an optimized *blockchain* for *IoT*. In: **Proceedings of the second international conference on Internet-of-Things design and implementation**. p. 173-178. 2017.
- DÜDDER, Boris; ROSS, Omri. Timber tracking: reducing complexity of due diligence by using *blockchain* technology. **Available at SSRN 3015219**, 2017.
- DUTTA, Pankaj *et al.* Blockchain technology in supply chain operations: applications, challenges and research opportunities. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, v. 102067, 2020.

- DWIVEDI, Yogesh K et al, Artificial Intelligence (AI): Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy, **International Journal of Information Management**, v. 57, p. 101994–101994, 2021.
- EISENHARDT, M. Building theories from case study research. **Academy of management review**, v. 14, n. 4, p. 532-550, 1989.
- ELLIS, Simon; MORRIS, Henry D.; SANTAGATE, John. *IoT-enabled analytic applications revolutionize supply chain planning and execution*. **International Data Corporation (IDC) White Paper**, v. 13, p. 259697, 2015.
- ELMARAGHY, H. “Intelligent and changeable manufacturing systems”, **Procedia Manufacturing**, Elsevier BV, Vol. 28,p.3-9, 2019.
- EREVELLES, Sunil, et. al, *Big data analytics consumer analytics and the transformation of marketing*, **Journal of Business Research**, v. 69, n. 2, p. 897–904, 2016.
- FAWCETT, S. E *et al.* “Organizational Commitment and Governance for Supply Chain Success.” **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management** v. 36, p. 22–35, 2006.
- FORDE, M. Empresa do ano: Nike. **Supply Chain Dive**, 09 de dez de 2019. Disponível em: <[https://www.supplychaine.com/news/nike-supply-chain-Select-dive-awards/566234/#:~:text=Nike%20wins%202019's%20Company%20ofconsumer%20demand%20across%20global%20markets\(2019\)>](https://www.supplychaine.com/news/nike-supply-chain-Select-dive-awards/566234/#:~:text=Nike%20wins%202019's%20Company%20ofconsumer%20demand%20across%20global%20markets(2019)>)>. Acesso em: 25 de set de 2023.
- GALVEZ, Juan F.; MEJUTO, Juan C.; SIMAL-GANDARA, Jesus. Future challenges on the use of *blockchain* for food traceability analysis. **TrAC Trends in Analytical Chemistry**, v. 107, p. 222-232, 2018.
- GATTESCHI, Valentina *et al*, *Blockchain and Smart Contracts for Insurance: Is the Technology Mature Enough?*, **Future Internet**, v. 10, p. 20–20, 2018.
- GEERTS, G; O’Leary, D. “A supply chain of things: the EAGLET ontology for highly visible supply chains”, **Decision Support Systems**, v. 63, p. 3-22, 2014.
- GOVINDAN , K. , CHENG , TCE , MISHRA , N., SHUKLA , N. “*Big data analytics analytics and application for logistics and supply chain management*”, **Transportation Research Parte E: Logistics and Transportation Review**, Vol. 114,março,p.343-349, 2018.
- GROENFELDT, T. (2017). **IBM and Maersk apply blockchain to container shipping**. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/tomgroenfeldt/2017/03/05/ibm-and-maersk-apply-blockchain-to-container-shipping>. Acesso em: 13 dez. 2023.
- GUNASEKARAN *et al*, *Big data analytics and predictive analytics applications in supply chain management*, **Computers & Industrial Engineering**, v. 101, p. 525–527, 2016.
- GUPTA, Rajesh *et al*, *Smart Contract Privacy Protection Using AI in Cyber-Physical Systems: Tools, Techniques and Challenges*, **IEEE Access**, v. 8, p. 24746–24772, 2020.
- HAHN, Gerd J. . Industry 4.0: a supply chain innovation perspective, **International Journal of Production Research**, Vol.: 58:5, p. 1425-1441, 2020.
- HANDFIELD, Rob, **North Carolina Seafood Marketing Workshop The Seafood Global Supply Chain**, [s.l.: s.n.], 2009
- HARTLEY, Janet L.; SAWAYA, William J. Tortoise, not the hare: Digital transformation of supply chain business processes. **Business Horizons**, v. 62, n. 6, p. 707-715, 2019.
- HEBER, Dominik *et al.* Towards a digital twin: How the *blockchain* can foster E/E-traceability in consideration of model-based systems engineering. In: **DS 87-3 Proceedings of the 21st International**

**Conference on Engineering Design (ICED 17): Product, Services and Systems Design, Vancouver.** v.3. p. 321-330, 2017.

HOMFELDT, Felix et al. Identification and generation of innovative ideas in the procurement of the automotive industry: The case of Audi AG. **International Journal of Innovation Management**, v. 21, n. 07, p. 1750053, 2017.

IANSITI, Marco ; LAKHANI, Karim, **The Truth About Blockchain It will take years to transform business, but the journey begins now**, [s.l.: s.n.], 2017.

IVANOV, Dmitry *et al.* A dynamic model and an algorithm for short-term supply chain scheduling in the smart factory industry 4.0. **International Journal of Production Research**, v. 54, n. 2, p. 386-402, 2016.

IVANOV, Dmitry; SOKOLOV, Boris; IVANOVA, Marina. Schedule coordination in cyber-physical supply networks Industry 4.0. **IFAC-PapersOnLine**, v. 49, n. 12, p. 839-844, 2016.

JAVOID, Mohd *et al.*, An integrated outlook of Cyber–Physical Systems for Industry 4.0: Topical practices, architecture, and applications, **Green Technologies and Sustainability**, v. 1, n. 1, p. 100001–100001, 2023.

JAZDI, Nasser. Cyber physical systems in the context of Industry 4.0. In: **2014 IEEE international conference on automation, quality and testing, robotics**. IEEE, p. 1-4, 2014.

JIMENEZ-MARQUEZ, Jose Luis *et al.* Towards a *big data analytics* framework for analyzing social media content. **International Journal of Information Management**, v. 44, p. 1-12, 2019.

KACHE, Florian ; SEURING, Stefan, Challenges and opportunities of digital information at the intersection of *Big data analytics* Analytics and supply chain management | Emerald Insight, **International Journal of Operations & Production Management**, v. 37, n. 1, p. 10–36, 2015.

KAMBLE , S. , GUNASEKARAN , A.,ARHA , H. “Understanding Blockchain Technology Adoption in Supply Chains – Indian Context”,**International Journal of Production Research**, Vol. 57N°7,pp.2009-2033, 2018.

KAPLAN, Andreas; HAENLEIN, Michael. Siri, Siri, in my hand: Who’s the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence. **Business horizons**, v. 62, n. 1, p. 15-25, 2019.

KETCHEN , DJ e CRAIGHEAD , CW . “Toward a theory of supply chain entrepreneurial embeddedness in normal and disturbed states”,**Journal of Supply Chain Management**, Vol. 57N.1,p.50-57, 2021.

KHAN, Mehreen *et al.* A Model-Driven Approach for Access Control in Internet of Things (*IoT*) Applications–An Introduction to *UMLOA*. In: **International Conference on Information and Software Technologies**. Springer, Cham, 2018. p. 198-209.

KINRA, Aseem; MUKKAMALA, Raghava; VATRAPU, Ravi. Methodological Demonstration of a Text Analytics Approach to Country Logistics System Assessments, **Lecture notes in logistics**, p. 119–129, 2016.

KROGH, Bruce H. Cyber physical systems: the need for new models and design paradigms. **Presentation Report**, v. 304, 2008.

KUMAR, Akhil; LIU, Rong; SHAN, Zhe. Is *blockchain* a silver bullet for supply chain management? Technical challenges and research opportunities. **Decision Sciences**, v. 51, n. 1, p. 8-37, 2020.

KUMAR, Ravinder; SINGH, Reecha; DWIVEDI, Yogesh K, Application of industry 4.0 technologies in SMEs for ethical and sustainable operations: Analysis of challenges, **Journal of Cleaner Production**, v. 275, p. 124063–124063, 2020.

KURPJUWEIT, Stefan *et al.* *Blockchain* in additive manufacturing and its impact on supply chains. **Revista de Logística Empresarial** , v. 1, pág. 46-70, 2021.

KWAK, Chanhee *et al.* Let machines unlearn—machine unlearning and the right to be forgotten. 2017.

LA ROCCA, A. e SNEHOTA, I. “Mobilizing suppliers when starting a new business venture”, **Industrial Marketing Management**, Vol. 93, p.401-412, 2021.

LEAVEY, Brian. Alibaba strategist Ming Zeng: “Smart business” in the era of business ecosystems | Emerald Insight, **Strategy & Leadership**, v. 47, n. 2, p. 11–18, 2019.

LEE, CKM, LV, Y., NG, KKH, HO, W., CHOY, KL. “Design and Application of Internet of Things-Based Warehouse Management System for Smart Logistics”, **International Journal of Production Research**, Vol. . 7543, outubro, p.1-16, 2017.

LEE, I. “An exploratory study of the impact of the Internet of Things (*IoT*) on business model innovation: building smart enterprises at fortune 500 companies”, **International Journal of Information Systems and Social Change**, v. 7, p. 1-15, 2016.

LEE, Jay *et al.*, Recent advances and trends in predictive manufacturing systems in *big data analytics* environment, **Manufacturing Letters**, v. 1, n. 1, p. 38–41, 2017.

LEE, Jay; BAGHERI, Behrad; KAO, Hung-An. A cyber-physical systems architecture for industry 4.0-based manufacturing systems. **Manufacturing letters**, v. 3, p. 18-23, 2015.

LEI, Ao *et al.* *Blockchain*-based dynamic key management for heterogeneous intelligent transportation systems. **IEEE Internet of Things Journal**, v. 4, n. 6, p. 1832-1843, 2017.

LEIDING, Benjamin *et al.* Self-managed and *blockchain*-based vehicular ad-hoc networks. In: **Proceedings of the 2016 ACM international joint conference on pervasive and ubiquitous computing: adjunct**. 2016. p. 137-140.

LI, S.; DA XU, L e ZHAO, S. “The internet of things: a survey”, **Information Systems Frontiers**, v. 17, p. 243-259, 2015.

LI, B. e LI, Y. “Internet of Things drives supply chain innovation: a research framework”, **International Journal of Organizational Innovation**, v. 9, p. 71-92, 2017.

LIBERATI, D. *et al.* The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanation and elaboration. **PLoS Medicine**, v.6, v.7, 2009.

LISMONT, Jasmien *et al.* Defining analytics maturity indicators: A survey approach. **International Journal of Information Management**, v. 37, n. 3, p. 114-124, 2017.

LU, Qinghua; XU, Xiwei. Adaptable *blockchain*-based systems: A case study for product traceability. **Ieee Software**, v. 34, p. 21-27, 2017.

MADHWAL, Yash *et al.* *Blockchain* and supply chain management: Aircrafts’ parts’ business case. **Annals of DAAAM & Proceedings**, v. 28, p. 1051-1056, 2017.

MANZOOR, Rizwan; SAHAY, B.S ; SINGH, Kumar. *Blockchain* technology in supply chain management: an organizational theoretic overview and research agenda, **Annals of Operations Research**, 2022.

MARKUS, Lynne M. **Technochange Management: Using IT to Drive Organizational Change - M Lynne Markus, 2004**, Journal of Information Technology, disponível em: <<https://journals-sagepub-com.ez9.periodicos.capes.gov.br/doi/10.1057/palgrave.jit.2000002>>. acesso em: 4 dez. 2023.

MAZZORANA-KREMER, Florie, *Blockchain*-Based Equity and STOs: Towards a Liquid Market for SME Financing?, **Theoretical Economics Letters**, v. 09, p. 1534–1552, 2019.

- MENDLING, J., WEBER, I., AALST, W. V. D., BROCKE, J. V., CABANILLAS, C., ZHU, L. *Blockchains* for business process management-challenges and opportunities. **ACM Transactions on Management Information Systems (TMIS)**, v. 9, p. 1-16, (2018).
- MENINOS, Hugh *et al.* A internet industrial das coisas (IIoT): uma estrutura de análise. **Computadores na indústria**, v. 101, p. 1-12, 2018.
- Mentzer, John T *et al.* Defining supply chain management, **Journal of Business Logistics**, v. 22 n. 2, p.1-25, 2001.
- MILLER, Tim. Explanation in artificial intelligence: Insights from the social sciences. **Artificial intelligence**, v. 267, p. 1-38, 2019.
- MIN, Hokey. *Blockchain* technology for enhancing supply chain resilience. **Business Horizons**, v. 62, n. 1, p. 35-45, 2019.
- MIN, Hokey. *Blockchain* technology for enhancing supply chain resilience. **Business Horizons**, v. 62, n. 1, p. 35-45, 2019.
- MINERAUD, Julien *et al.*, A gap analysis of Internet-of-Things platforms, **Computer Communications**, v. 89-90, p. 5–16, 2016.
- MISHRA, Deepa *et al.* Vision, applications and future challenges of Internet of Things: A bibliometric study of the recent literature. **Industrial Management & Data Systems**, v. 116, n. 7, p. 1331-1355, 2016.
- MOHER, D. *et al.* “Preferred reporting items for systematic reviews and Meta-Analyses: the PRISMA statement”. **PLoS Medicine**, v. 6 v. 7, 2009.
- MONOSTORI *et al.*, Cyber-physical systems in manufacturing, **CIRP Annals**, v. 65, n. 2, p. 621–641, 2016.
- MONTEIRO, Felipe; BIRKINSHAW, Julian. The external knowledge sourcing process in multinational corporations. **Strategic Management Journal**, v. 38, n. 2, p. 342-362, 2017.
- MOUGAYAR, William, **The Business Blockchain**, [s.l.]: John Wiley & Sons, 2016.
- NGUYEN *et al.* *Big data analytics* analytics in supply chain management: A state-of-the-art literature review, **Computers & Operations Research**, v. 98, p. 254–264, 2018.
- NGUYEN, Son; CHEN, Peggy Shu-Ling; DU, Yuquan. Risk identification and modeling for *blockchain*-enabled container shipping. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 51, n. 2, p. 126-148, 2021.
- NI, Du; XIAO, Zhi ; LIM, Ming K, A systematic review of the research trends of machine learning in supply chain management, **International Journal of Machine Learning and Cybernetics**, v. 11, n. 7, p. 1463–1482, 2019.
- NIESEN, Tim *et al.*, Towards an Integrative *Big data analytics* Analysis Framework for Data-Driven Risk Management in Industry 4.0, 2016.
- O'LEARY, Daniel E. Some issues in *blockchain* for accounting and the supply chain, with an application of distributed databases to virtual organizations. **Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management**, v. 26, n. 3, p. 137-149, 2019.
- O'LEARY, Kevin *et al.* Exploring the application of *blockchain* technology to combat the effects of social loafing in cross functional group projects. In: **Proceedings of the 13th International symposium on open collaboration**. p. 1-8. 2017
- OUIMET, Paige; ZARUTSKIE, Rebecca. Who works for startups? The relation between firm age, employee age, and growth. **Journal of financial Economics**, v. 112, n. 3, p. 386-407, 2014.
- PAPADOPOULOS *et al.* The role of *Big data analytics* in explaining disaster resilience in supply chains for Sustainability. **Journal of Cleaner Production**, v. 142, p. 1108–1118, 2017.

POLIM, Rico *et al.* *Blockchain* in megacity logistics. In: **IIE Annual Conference. Proceedings**. Institute of Industrial and Systems Engineers (IISE). p. 1589-1594. 2017.

RAGUSEO, Elisabetta; VITARI, Claudio. Investments in *big data analytics* analytics and firm performance: an empirical investigation of direct and mediating effects. **International Journal of Production Research**, v. 56, n. 15, p. 5206-5221, 2018.

RAI, Rahul *et al.* Machine learning in manufacturing and industry 4.0 applications, **International Journal of Production Research**, 2021. MOHRI, Mehryar; ROSTAMIZADEH, Afshin; TALWALKAR, Ameet. **Foundations of machine learning**. MIT press, 2018.

RAJKUMAR, Ragunathan *et al.* Cyber-physical systems: the next computing revolution. In: **Proceedings of the 47th design automation conference**. p. 731-736, 2010

RIAHI, Youssra *et al.* Artificial intelligence applications in supply chain: A descriptive bibliometric analysis and future research directions, **Expert Systems with Applications**, v. 173, p. 114702–114702, 2021.

ROSS, D. F., WESTON, F. S. e STEPHEN, W. **Introduction to supply chain management technologies**. 2010

ROTHAERMEL, Frank T; HITT, Michael A ; JOBE, Lloyd A, Balancing vertical integration and strategic outsourcing: effects on product portfolio, product success, and firm performance, **Strategic Management Journal**, v. 27, n. 11, p. 1033–1056, 2006.

RUSSELL, Stuart J.; NORVIG, Peter. **Artificial intelligence a modern approach**. London, 2010.

RÜBMANN, Michael *et al.* Industry 4.0: The future of productivity and growth in manufacturing industries. **Boston consulting group**, v. 9, n. 1, p. 54-89, 2015.

SABERI, Sara *et al.* *Blockchain* technology and its relationships to sustainable supply chain management, **International Journal of Production Research**, 2019.

SAMUEL, Arthur. Some Studies in Machine Learning Using the Game of Checkers, *IBM journal of research and development*, v. 3, n. 3, p. 210–229, 1959.

SANDERS, N.R, “How to use *big data analytics* to drive your supply chain”, **California Management Review**, v. 58, p. 23-48, 2016.

SAURABH, Samant ; KUSHANKUR, Dey. *Blockchain* technology adoption, architecture, and sustainable agri-food supply chains, **Journal of Cleaner Production**, v. 284, p. 124731–124731, 2021.

SCATTONI, P. *et al.* Innovative startup localization determinants and origin: A Rome city case study. **IJPP – Italian Journal of Planning Practice**, v. IX, n. 1, p. 24–48, 2019.

SCHUH, Günther *et al.* Collaboration Mechanisms to increase Productivity in the Context of Industrie 4.0. **Procedia Cirp**, v. 19, p. 51-56, 2017.

SELENSKY, Stefan. Towards a contingency theoretic perspective on technology pre-adoption in supply chain management | Emerald Insight, **The International Journal of Logistics Management**, v. 34, n. 5, p. 1500–1519, 2021.

SEURING, Stefan ; MÜLLER, Martin, From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management, **Journal of Cleaner Production**, v. 16, n. 15, p. 1699–1710, 2008.

SHARMA, Pradip Kumar; KUMAR, Neeraj; PARK, Jong Hyuk. *Blockchain*-based distributed framework for automotive industry in a smart city. **IEEE Transactions on Industrial Informatics**, v. 15, n. 7, p. 4197-4205, 2018.

SHI, Jianhua *et al.* A survey of cyber-physical systems. In: **2011 international conference on wireless communications and signal processing (WCSP)**. IEEE, 2011. p. 1-6.

- SIMCHI-LEVI, David; WU, Michelle. Powering retailers' digitization through analytics and automation, **International Journal of Production Research**, 2019.
- SINGH, N. "Tecnologias emergentes para apoiar a gestão da cadeia de abastecimento", **Communications of the ACM**, Vol. 46, N. 9, p. 243, 2003.
- SINGH, Jitendra V.; TUCKER, David J.; HOUSE, Robert J. Organizational legitimacy and the liability of newness. **Administrative science quarterly**, p. 171-193, 1986.
- STEINER, J. e BAKER, J (2015). " **Blockchain: The Solution for Transparency in Product Supply Chains.**" Provenance. Disponível em: <https://www.provenance.org/whitepaper>>. acesso em: 13 dez. 2023.
- SUSHIL. "Interpretando o modelo estrutural interpretativo", **Global Journal of Flexible Systems Management**, Vol. 13N. 2, p.87-106, 2012.
- TANG, Christopher S.; VEELNTURF, Lucas P. O papel estratégico da logística na era da indústria 4.0. **Pesquisa em Transporte Parte E: Revisão de Logística e Transporte**, v. 1-11, 2019.
- TAO, Wen *et al.* Review of the internet of things communication technologies in smart agriculture and challenges. **Computers and Electronics in Agriculture**, v. 189, p. 106352, 2021.
- TERJESEN, Siri; PATEL, Pankaj C.; COVIN, Jeffrey G. Alliance diversity, environmental context and the value of manufacturing capabilities among new high technology ventures. **Journal of Operations Management**, v. 29, n. 1-2, p. 105-115, 2011.
- TIAN, Feng. A supply chain traceability system for food safety based on HACCP, *blockchain* & Internet of things. In: **2017 International conference on service systems and service management**. IEEE, p. 1-6, 2017.
- TIAN, Feng. An agri-food supply chain traceability system for China based on RFID & *blockchain* technology. In: **2016 13th international conference on service systems and service management (ICSSSM)**. IEEE, p. 1-6. 2016
- TÖNNISSEN, S. e TEUTEBERG, F. "Analisando o impacto da tecnologia *blockchain* para operações e gerenciamento da cadeia de suprimentos: um modelo explicativo extraído de vários estudos de caso", **International Journal of Information Management**, Vol. 52, p. 101953, 2020.
- TOORAJIPOUR, Reza *et al.* Artificial intelligence in supply chain management: A systematic literature review, **Journal of Business Research**, v. 122, p. 502–517, 2021.
- TRANFIELD, D.; DENYER, D.; SMART, P. Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. **British Journal of Management**, v.14, v.3, p. 207-222, 2003.
- TRAPPEY, Amy JC *et al.* A review of essential standards and patent landscapes for the Internet of Things: A key enabler for Industry 4.0. **Advanced Engineering Informatics**, v. 33, p. 208-229, 2017.
- TURK, Žiga; KLINC, Robert. Potentials of *blockchain* technology for construction management. **Procedia engineering**, v. 196, p. 638-645, 2017.
- TZOUNIS *et al.* Internet of Things in agriculture, recent advances and future challenges, **Biosystems Engineering**, v. 164, p. 31–48, 2017.
- WAGNER, SM. " Startups in the supply chain ecosystem: an organizational structure and research opportunities". **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 51, p.1130-1157, 2021.
- WAMBA *et al.* How "big data analytics" can make big impact: Findings from a systematic review and a longitudinal case study, **International Journal of Production Economics**, v. 165, p. 234–246, 2015.

- WANG, Gang *et al*, *Big data analytics* analytics in logistics and supply chain management: Certain investigations for research and applications, **International Journal of Production Economics**, v. 176, p. 98–110, 2017.
- WANG, Yingli *et al*. Making sense of *blockchain* technology: How will it transform supply chains?. **International Journal of Production Economics**, v. 211, p. 221-236, 2019.
- WANG, Yingli; SARKIS, Joseph. Emerging digitalisation technologies in freight transport and logistics: Current trends and future directions. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, v. 148, p. 102291, 2021.
- WARFIELD, John N. Developing interconnection matrices in structural modeling. **IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics**, n. 1, p. 81-87, 1974.
- WEIBLEN, Tobias; CHESBROUGH, Henry W. Engaging with startups to enhance corporate innovation. **California management review**, v. 57, n. 2, p. 66-90, 2015.
- WILSON, H. James; DAUGHERTY, Paul R. Collaborative intelligence: Humans and AI are joining forces. **Harvard Business Review**, v. 96, n. 4, p. 114-123, 2018.
- WRIGHT, Scott A.; SCHULTZ, Ainslie E. The rising tide of artificial intelligence and business automation: Developing an ethical framework. **Business Horizons**, v. 61, n. 6, p. 823-832, 2018.
- YANG, Chung-Shan. Digitalização do transporte marítimo: aplicações de tecnologia baseadas em *Blockchain*, melhorias futuras e intenção de uso. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, v. 108-117, 2019.
- YANG, Xin *et al*, Machine Learning and Deep Learning Methods for Cybersecurity, **IEEE Access**, v. 6, p. 35365–35381, 2018.
- YIN, R. K. **Case study research and applications**. Sage, 2018.
- YUAN, Yong; WANG, Fei-Yue. Towards *blockchain*-based intelligent transportation systems. In: **2016 IEEE 19th international conference on intelligent transportation systems (ITSC)**. IEEE, p. 2663-2668. 2016
- ZAREMBA, Boris W.; BODE, Christoph; WAGNER, Stephan M. New venture partnering capability: An empirical investigation into how buying firms effectively leverage the potential of innovative new ventures. **Journal of Supply Chain Management**, v. 53, n. 1, p. 41-64, 2017.
- ZHAO, J. Leon; FAN, Shaokun; YAN, Jiaqi. Overview of business innovations and research opportunities in *blockchain* and introduction to the special issue. **Financial innovation**, v. 2, p. 1-7, 2016.
- ZHENG, Kangning *et al*. *Blockchain* adoption for information sharing: risk decision-making in spacecraft supply chain. **Enterprise Information Systems**, v. 15, n. 8, p. 1070-1091, 2021.
- ZHENG, Zhibin *et al*, An Overview of Blockchain Technology: Architecture, Consensus, and Future Trends. IEEE International Congress on *Big data analytics* (BigData Congress), Honolulu, HI, EUA, 2017.
- ZHONG *et al*. *Big data analytics* Analytics for Physical Internet-based intelligent manufacturing shop floors, **International Journal of Production Research**, 2017.
- ZHOU, L. *et al*. “Supply chain management in the era of the Internet of Things”, **International Journal of Production Economics**, v. 159, p. 1-3, 2015.