

ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA E DE CONTEÚDO DE PUBLICAÇÕES QUE UTILIZARAM SOFTWARE LOGÍSTICO PARA APOIO À DECISÃO

BIBLIOMETRIC AND CONTENT ANALYSIS OF PUBLICATIONS THAT USED LOGISTICS SOFTWARE TO DECISION SUPPORT

Paula Cristina Senra de Oliveira* E-mail: paulasenra2012@hotmail.com

Silvia Maria Santana Mapa* E-mail: silvia.mapa@ifmg.edu.br

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG), Congonhas, MG, Brasil.

Resumo: A presente pesquisa apresenta uma análise bibliométrica e de conteúdo acerca do campo de estudo relacionado à logística e a utilização do software anyLogistix®. O objetivo dessa análise é realizar a verificação das seguintes questões, relacionadas às publicações nesse âmbito: (i) A evolução temporal das publicações; (ii) A distribuição das publicações por autor ao longo dos anos; (iii) Distribuição das publicações da amostra por país de origem; (iv) A distribuição das publicações por veículo de publicação. Além disso, pretende-se com essa pesquisa identificar e analisar as principais tendências desse campo de estudo, ressaltando os temas de maior destaque dentro da bibliometria. A bibliometria abrange artigos de todos os períodos de publicação encontrados na base de pesquisa considerada, até meados de 2022. Por meio da análise bibliométrica, o estudo oferece vários insights sobre as publicações relacionadas ao software anyLogistix®. O estudo também apresenta como resultado as temáticas mais abordadas em conjunto com a aplicação do software. Além disso, observa-se com a pesquisa que esse tema ainda é incipiente em publicações, e apesar de em 2020 o número de pesquisas publicadas terem aumentado consideravelmente, a partir de 2021 esse número decaiu novamente.

Palavras-chave: AnyLogistix®. Cadeia de suprimentos. Logística. Bibliometria. Análise de conteúdo.

Abstract: This work presents a bibliometric and content analysis about the field of study related to logistics and the use of anyLogistix® software. The aim of this analysis is to verify the following issues related to publications in this area: (i) The temporal evolution of publications; (ii) The distribution of publications per author over the years; (iii) Distribution of sample publications by country of origin; (iv) Distribution of publications by publication vehicle. Also, this work intends to identify and analyze the main trends in this field of study, highlighting the most prominent themes within bibliometrics. Bibliometrics covers articles from all publication periods found in the search databases through mid-2022. By bibliometric analysis, the study offers several insights into publications related to anyLogistix® software. Moreover, we verified the most discussed themes in conjunction with the application of the software. Also, the results obtained indicate that this topic is still incipient in publications, and although in 2020 the number of published researches increased considerably, from 2021 this number declined again.

Keywords: AnyLogistix®. Supply chain. Logistics. Bibliometrics. Content analysis.

1 INTRODUÇÃO

A gestão da cadeia de suprimentos (*Supply Chain Management*, ou simplesmente, SCM) e a logística têm sofrido grandes mudanças estruturais de paradigma em função da dinâmica do mundo brâneo, e estão expostas a diversos riscos em todos os níveis (GAWANKAR *et al.*, 2019). O crescente aumento na competitividade do mercado empresarial torna necessária a gestão eficiente desses processos para controlar e reduzir os riscos e garantir o sustento das empresas em um ambiente mais competitivo e dinâmico (SHAVARANI *et al.*, 2019).

Desse modo, é importante que as empresas desenvolvam ou utilizem ferramentas capazes de otimizar seus processos, promovendo a redução de custos, melhoria na produtividade e aumento na sua competitividade. Por esse motivo diferentes ferramentas de *software* são usadas na prática para esse fim (SOUREK, 2021). Atualmente, em virtude da utilização de *softwares*, as variáveis relacionadas à problemas logísticos podem ser processadas de forma eficiente, garantindo a aplicação prática na resolução desses problemas (ZMESKAL *et al.*, 2021).

A utilização de *softwares* de simulação fornece informações que geram suporte à tomada de decisões relacionadas às tarefas de planejamento e logística (LANG *et al.*, 2021). Logo, a demanda das empresas por produtos de *software* vem crescendo consideravelmente (ZIELSKE; HELD, 2022). Porém, ao fazer a escolha do pacote de *software* ideal, uma empresa deve analisar seus requisitos funcionais, as diretrizes inclusas no contrato, bem como o seu custo-benefício (HEIJ, 1994).

Nesse sentido, o *software* anyLogistix® se classifica como uma ferramenta profissional aliada ao processo de tomada de decisão empresarial. Esse *software* é um recurso de última geração que fornece uma solução capaz de realizar a simulação e otimização de um sistema logístico (IVANOV, 2020b). Através de seu modelo integrado de otimização e do Sistema de Informações Geográficas (GIS), o anyLogistix® fornece uma rápida configuração para a otimização de vários problemas de tomada de decisão em um sistema logístico real (SUN *et al.*, 2021).

Diversos autores têm aplicado essa ferramenta em variados estudos relacionados à problemas logísticos e de cadeia de suprimentos. Como exemplo, Ivanov (2019) utilizou as técnicas de simulação de eventos discretos do anyLogistix® com o objetivo de analisar o comportamento de pedidos de produção em uma Revista Produção Online. Florianópolis, SC, v. 22, n. 4, p. 3584-3621, 2022

cadeia de suprimentos com riscos de interrupção em períodos de recuperação e pós-ruptura. O autor também avaliou a influência dessas interrupções na cadeia de suprimentos.

Com o auxílio do recurso *Digital Twin* oferecido pelo *software* anyLogistix®, Burgos e Ivanov (2021) desenvolveram um modelo de simulação de eventos discretos para analisar o impacto da pandemia de COVID-19 nas cadeias de suprimentos do segmento de varejo de alimentos na Alemanha.

Hermogenes *et al.* (2022) utilizaram o *software* para determinar a demanda esperada para a venda de um grupo de cinco produtos de um *e-commerce*. As ferramentas de simulação do *software* foram utilizadas para simular a demanda para cada um desses produtos. Além desses estudos, outras pesquisas relacionadas a diferentes temáticas de aplicação do *software* existem na literatura.

Desse modo, o objetivo desse estudo é verificar o cenário de publicações relacionadas ao estudo da logística e à aplicação do *software* anyLogistix® para resolver problemas logísticos, bem como evidenciar e analisar as principais tendências desse campo de estudo, identificando os temas mais relevantes na bibliometria por meio da análise da evolução do campo de estudo e das principais tendências emergentes. A metodologia utilizada para alcançar esse propósito foi a aplicação de um estudo bibliométrico em conjunto com uma análise de conteúdo dos artigos da bibliometria.

Para isso, o trabalho foi organizado em seis seções, sendo a primeira esta seção introdutória. A segunda seção apresenta a revisão da literatura. A terceira seção contém a descrição da metodologia utilizada na pesquisa. A seção 4 contém toda a aplicação do estudo bibliométrico, desde a definição amostral até a análise dos resultados obtidos. Na quinta seção é apresentada a análise de conteúdo realizada a partir da bibliometria. E na sexta e última seção são relatadas as considerações finais obtidas por meio da pesquisa realizada.

2 LOGÍSTICA, SIMULAÇÃO, OTIMIZAÇÃO E SISTEMA DE APOIO A DECISÃO

Atualmente, as crescentes transformações estruturais impulsionadas pelos avanços tecnológicos e pela dinâmica do mundo atual aumentam cada vez mais a

importância da logística empresarial, tornando-a uma das áreas centrais dentro das organizações (GAWANKAR *et al.*, 2019; TIMPERIO *et al.*, 2020). Esta importância decorre do potencial da logística na gestão eficiente dos processos, geração de valor aos clientes e criação de vantagens competitivas para as empresas (GONZÁLEZ-HERNÁNDEZ *et al.*, 2019).

Devido às constantes evoluções operacionais, a logística empresarial precisou ampliar seus conceitos e atuação (que antes eram focados no transporte e armazenamento de mercadorias), adicionando em seu escopo dimensões como compra, gerenciamento de estoques, gerenciamento de informação, entre outras (MACHLINE, 2011). Essa integração deu origem à cadeia de suprimentos (CS), que incorpora todos os processos do ciclo logístico (WANKE; CORREA, 2014).

A globalização, a indústria 4.0 e outras macrotendências vem aumentando diariamente a complexidade das cadeias de suprimentos e intensificando cada vez mais a pressão relacionada à sua velocidade e eficiência (IVANOV, 2017; ALDRIGHETTI *et al.*, 2019). Desse modo, a utilização de soluções logísticas obsoletas não se justifica (BARYKIN *et al.*, 2020b), sendo importante que os profissionais incorporem na cadeia de suprimentos das empresas algumas ferramentas atuais capazes de otimizar seus processos, promovendo a redução de custos, melhoria na produtividade e aumento na sua competitividade.

Barykin *et al.* (2020b) afirmam que a aplicação conjunta de técnicas de simulação, otimização e análise de dados é uma solução tecnológica básica que possibilita a criação de um modelo bastante detalhado da cadeia de suprimentos real, viabilizando o gerenciamento dos riscos na cadeia de suprimentos, tornando-as mais confiáveis, sustentáveis e eficientes. Além disso, os autores destacam que a modelagem de sistemas gerados a partir da simulação e otimização são tecnologias fortemente usadas no planejamento estratégico das organizações.

Apesar da simulação e otimização serem utilizadas no processo de planejamento estratégico, a eficiência da tomada de decisões é altamente dependente da qualidade dos dados utilizados na modelagem (BARYKIN *et al.* 2020b). Além disso, o sucesso das cadeias de suprimentos é determinado principalmente pela qualidade das decisões gerenciais (HALLDORSSON *et al.*, 2007; NUNES *et al.*, 2020; DING *et al.*, 2022).

Portanto, a escolha de tecnologias modernas, capazes de coletar grande quantidade de dados sobre as cadeias de suprimentos e de processar de maneira eficiente as variáveis relacionadas aos problemas logísticos, é de grande importância para a tomada de decisões (ZMESKAL *et al.*, 2021; BARYKIN *et al.*, 2020a; BARYKIN *et al.*, 2020b).

Desse modo, o *software* anyLogistix® se classifica como uma ferramenta profissional que fornece grande suporte ao processo de tomada de decisão. Esse *software* foi desenvolvido pela “*The AnyLogic Company*” e seus recursos de simulação e otimização permitem a criação de um modelo detalhado da cadeia de suprimentos real, além de possibilitar a criação de projetos com otimização de rede e o uso da modelagem e simulação para testá-los e desenvolvê-los (THE ANYLOGIC COMPANY, 2022b).

Além disso, o *software* é integrado a um Sistema de Informações Geográficas (SIG) capaz de fornecer uma rápida configuração para a otimização de vários problemas de tomada de decisão em um sistema logístico real (SUN *et al.*, 2021). Esse sistema permite a análise e visualização da localização de cidades, ruas, estradas, hospitais, e outros recursos através da utilização de dados georreferenciados, apoiando as empresas nas suas decisões estratégicas.

3 METODOLOGIA

No que concerne aos métodos adotados, a pesquisa foi conduzida por meio da abordagem bibliométrica e da análise de conteúdo. A bibliometria pauta-se na análise da atividade científica, utilizando a aplicação de técnicas quantitativas e estatísticas (BROADUS, 1987; DONTU, 2021). Através da análise bibliométrica são levantados dados capazes de avaliar o impacto do conhecimento científico derivado das publicações em determinadas áreas e do número de citações que a pesquisa acumulou (ELLEGAARD; WALLIN, 2015; MUKHERJEE *et al.*, 2022). Estes dados podem ser utilizados para representar as atuais tendências de pesquisa, as nuances evolutivas de diferentes campos, e para capturar tendências emergentes (SU; LEE, 2010; MUKHERJEE *et al.*, 2022).

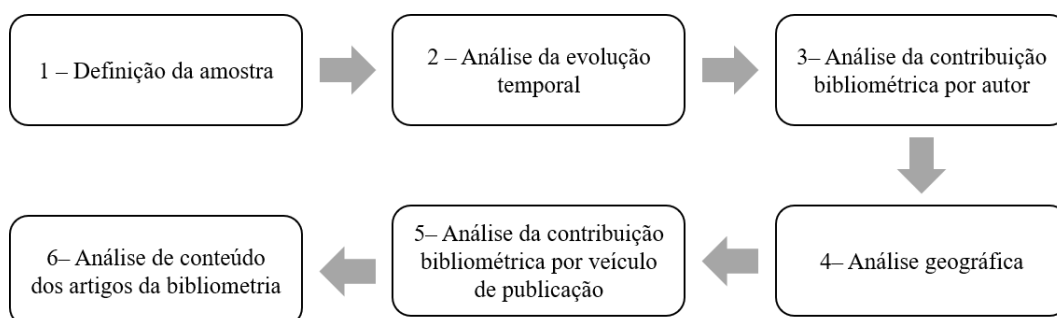
A análise de conteúdo, por sua vez, pode ser definida como um conjunto de procedimentos e técnicas cuja finalidade é identificar os significados dos textos por meio de unidades de análises como palavras-chave, termos específicos, categorias e/ou temas. Esta forma de verificação permite chegar a conclusões válidas sobre os dados, utilizando-se da frequência com que aparecem no texto (SILVA *et al.*, 2005).

De forma prática, a análise de conteúdo permite sintetizar as tendências do campo de estudo e proporciona uma compreensão mais abrangente dos documentos revisados (GAUR; KUMAR, 2018). Além disso, essa técnica possibilita a identificação dos temas e sua frequência na literatura, permitindo a recomendação de direções de pesquisas futuras (SASSMANNSHAUSEN; VOLKMANN, 2016).

A utilização conjunta dos dois métodos permite uma pesquisa mais aprofundada, derivada da junção da abordagem quantitativa da análise bibliométrica, com a abordagem qualitativa da análise de conteúdo. Este padrão vem se mostrando como uma tendência em ciências sociais (KHAN *et al.*, 2020), sendo aplicado também em outras áreas de conhecimento.

Para a organização do processo metodológico foram previstas e executadas 6 etapas (Figura 1), que serão mais bem descritas em tópicos posteriores.

Figura 1 - Etapas de desenvolvimento metodológico



Fonte: Elaborado pelos autores.

4 ESTUDO BIBLIOMÉTRICO

Essa seção contém todas as etapas executadas para a constituição da análise bibliométrica do estudo e os resultados de cada uma dessas etapas.

4.1 Definição da amostra

Para analisar a evolução das publicações sobre a aplicação do *software* anyLogistix®, foi utilizada como base de dados o Portal de Periódicos da CAPES. A seleção dessa base pautou-se no enorme banco de dados de artigos nela contido, que oferece uma ampla perspectiva para a pesquisa científica, em diversos campos e em vários locais do mundo.

Para construção da bibliometria da pesquisa foram utilizados como critério de filtro a definição das palavras-chave e o tipo de documento. Nesse primeiro, somente o termo anyLogistix® foi utilizado. O objetivo da utilização isolada do termo foi encontrar todos os artigos que propõem alguma pesquisa relacionada com a aplicação do *software* anyLogistix®, independente do contexto de sua utilização. Isto porque o foco do trabalho é explorar as aplicações do *software* para solução de diversos problemas logísticos, independente da problemática à qual foi empregado.

Com relação ao tipo de documento, foram selecionados apenas artigos em vez de todos os tipos de documentos, desprezando, portanto, os editoriais, pesquisas curtas, notas, cartas, entre outros documentos não relevantes para a amostra desse trabalho.

Dessa forma, a amostra do estudo limitou-se a 50 artigos contidos na base analisada, que foram restringidos por meio do filtro (tipo de documento e palavra-chave) aplicados precedentemente, conforme apresentado no Quadro 1 (Anexo). Esse resultado demonstra o número ainda limitado de pesquisas científicas acerca do *software*.

A amostra selecionada foi analisada com o objetivo de verificar os seguintes padrões:

- A evolução temporal da quantidade de publicações: identificar os pontos em que houve maior número de publicações no campo de estudo e quando o tema começou a ser estudado;
- A distribuição de artigos da amostra por autor ao longo dos anos: identificar os autores com maior contribuição de pesquisas nesse âmbito;

- A distribuição de artigos da amostra por país: verificar a distribuição geográfica do campo de estudo analisado;
- A distribuição dos artigos por veículos de publicação: identificar os meios científicos com maior quantidade de estudos publicados acerca do tema em questão.

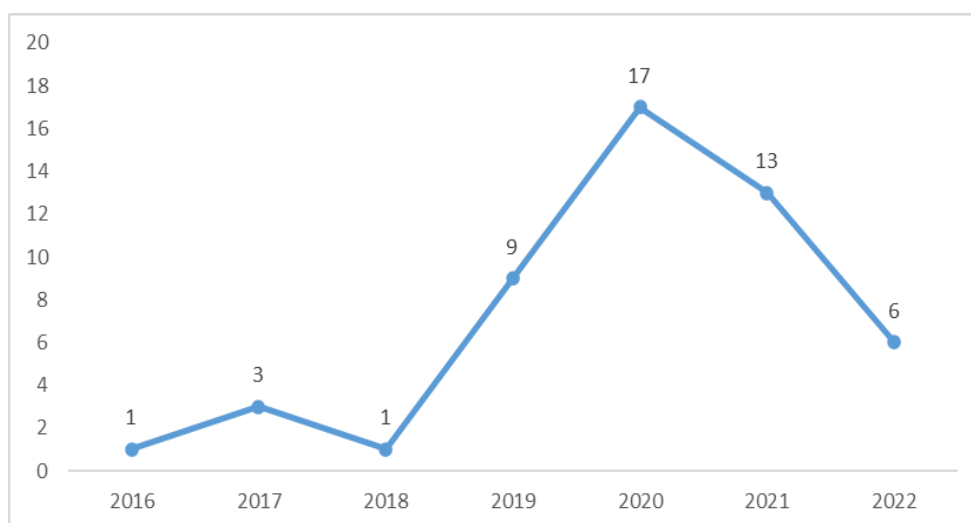
4.2 Evolução temporal das publicações

A Figura 2 ilustra a distribuição de artigos por períodos, o que permite verificar a evolução das publicações relacionadas com o objeto de estudo ao longo dos anos. Observa-se que a pesquisa mais antiga dentro da amostra foi publicada em 2016. Esse resultado indica que os estudos acerca da aplicação do *software* anyLogistix® teve um início relativamente recente. Fato esse que pode ser justificado pela modernidade do *software*, introduzido no mercado global no ano de 2014.

No entanto, mesmo que as publicações tenham começado em 2016, dois anos após a introdução do anyLogistix® no mercado, os estudos sobre sua aplicação só ganharam força a partir de 2020. No período entre 2016 e 2019 apenas 14 pesquisas foram publicadas. Todavia, somente no ano de 2020 foram feitas 17 publicações sobre o tema. Essa crescente no número de publicações foi impactada, entre outros fatores, pela pandemia da COVID-19. Esta que gerou várias limitações logísticas para diversos setores e empresas, fazendo-se necessária a criação e utilização de estratégias e tecnologias capazes de auxiliar na solução desses problemas e tomadas de decisão (RINALDI *et al.*, 2022).

Ainda assim, pode-se dizer que ainda há um déficit de estudos e publicações sobre esse *software* visto que, desde sua introdução, somente 50 artigos foram encontrados na base de dados consultada. Vale reforçar que nenhum tipo de limitação de abordagem quanto a aplicação do *software* foi realizada. Motivo pelo qual somente uma palavra-chave foi utilizada, para que o maior número de estudos sobre a utilização do anyLogistix® fosse levantado.

Figura 2 - Distribuição temporal das publicações



Fonte: Elaborado pelos autores.

4.3 Distribuição das publicações por autor ao longo dos anos

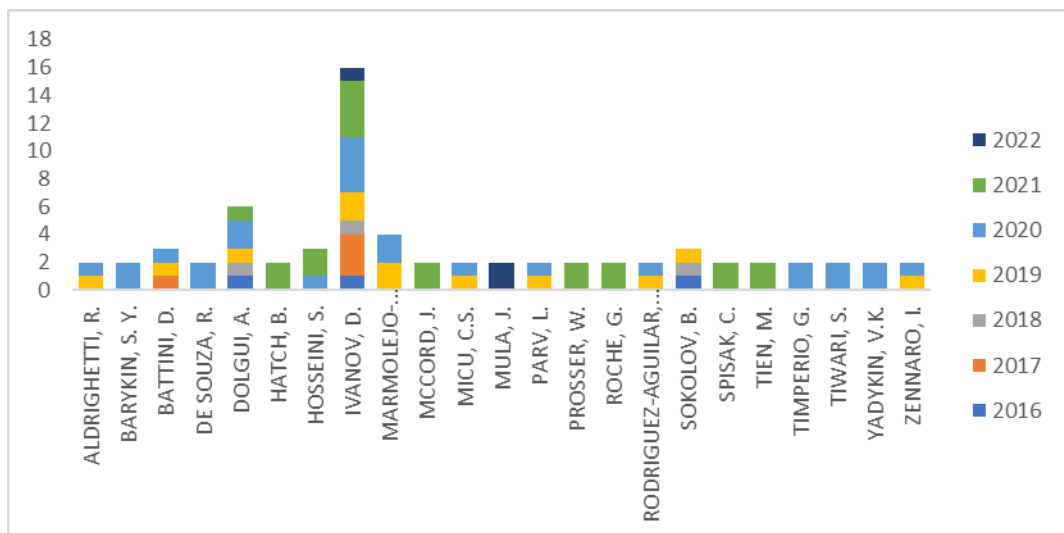
A Figura 3 representa a distribuição das publicações por autores, permitindo a identificação daqueles que possuem maior contribuição sobre o tema ao longo dos anos. Vale ressaltar que somente foram representados no gráfico os autores com mais de uma publicação.

A partir desse resultado, é possível verificar que o autor com o maior número de publicações é o Dr. Dmitry Ivanov. Ele possui no mínimo uma publicação em cada ano, dentro do período investigado (2016 a 2022). O autor é Professor Doutor de “Gestão da Cadeia de Suprimentos” e “Gestão de Operações”, diretor do corpo docente do programa MA *Global Supply Chain and Operations Management*, vice-diretor e membro do conselho executivo do *Institute for Logistics (IfL)*, na Escola de Economia e Direito de Berlim (EED), Alemanha.

As pesquisas do Dr. Dmitry Ivanov são direcionadas para a área de cadeia de suprimentos e gerenciamento de operações, pesquisa operacional e engenharia industrial. Sua atuação e perfil de pesquisa justificam a sua contribuição em estudos e aplicações do *software anyLogistix®*, uma vez que o *software* possui grande aplicação dentro da área de cadeia de suprimentos e pesquisa operacional, englobando as áreas de simulação e otimização.

Seguido do Dr. Dimitry Ivanov, os autores com maior quantidade de publicações são o Professor Doutor Alexandre Dolgui (que atua como professor e Chefe do Departamento de Automação, Produção e Ciências da Computação do IMT Atlantique, França) e o Dr. José Antonio Marmolejo Saucedo (que atua como professor investigador na *Universidad Panamericana*, no México), ambos pesquisadores com formação e perfil de pesquisa direcionado às áreas de Gestão da Cadeia de Suprimentos e Pesquisa Operacional, respectivamente. O Professor Dr. Alexandre Dolgui possui pesquisas a partir de 2016, já as publicações do Professor Dr. José Antonio Marmolejo Saucedo com o anyLogistix® são mais recentes, com início em 2019.

Figura 3 - Distribuição das publicações por autor ao longo dos anos



Fonte: Elaborado pelos autores.

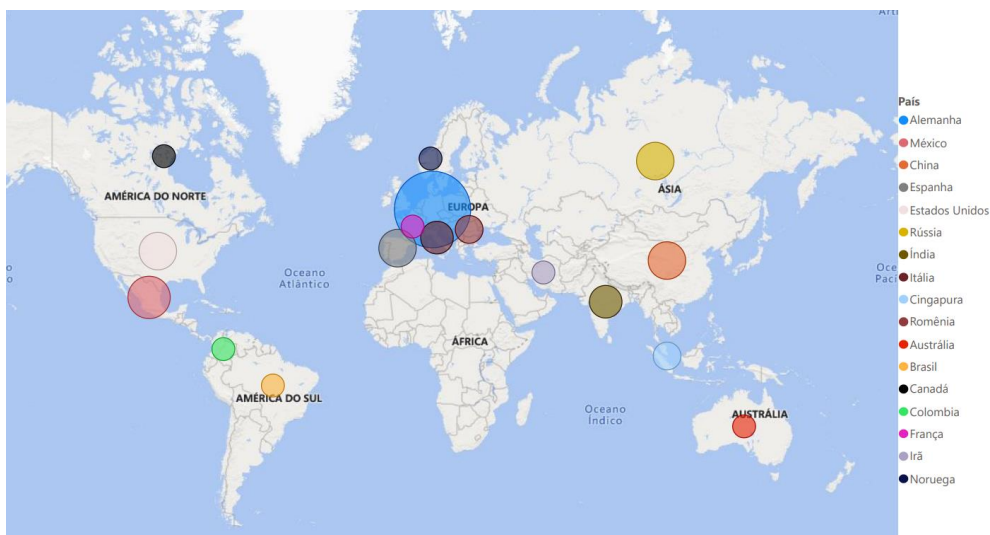
4.4 Distribuição das publicações da amostra por país

Com relação à análise geográfica, a Alemanha destaca-se como principal polo regional com pesquisas direcionadas à aplicação do *software* anyLogistix®, tendo um total de 12 publicações, conforme evidenciado na Figura 4. A liderança da Alemanha é determinada pela quantidade de contribuições do Dr. Dmitry Ivanov (que reside em Berlim – Alemanha) como principal autor. É importante ressaltar que a determinação do local de publicação para as pesquisas com mais de um autor de países distintos foi baseada na escolha da localização do primeiro autor do artigo.

Na sequência, o México ocupa a segunda posição com relação ao número de pesquisas publicadas nesse âmbito, com um total de 5 publicações. A China, Espanha, os Estados Unidos, e a Rússia ocupam o terceiro lugar, com um número de publicações igual a 4. A Índia e Itália possuem 3 estudos publicados e Cingapura e Romênia possuem contribuição de 2 publicações sobre o tema. Os demais países possuem apenas uma pesquisa dentro da amostra analisada (Austrália, Brasil, Canadá, Colômbia, França, Irã e Noruega).

Dessa forma, é possível observar que o número de pesquisas brasileiras acerca do *software* anyLogistix® ainda é incipiente, sendo que desde a introdução do *software* no mercado, somente uma publicação foi encontrada dentro da base de periódicos utilizada para a construção dessa bibliometria (disponível em Hermogenes *et al.*, 2022). Isso revela uma necessidade de maior exploração do *software* para resolução de problemas logísticos, a nível nacional, visto que esse possui grande potencial para o campo de estudo, por permitir a aplicação de técnicas de simulação e otimização, a partir de uma base de dados georreferenciada.

Figura 4 - Distribuição das publicações por país de contribuição



Fonte: Elaborado pelos autores.

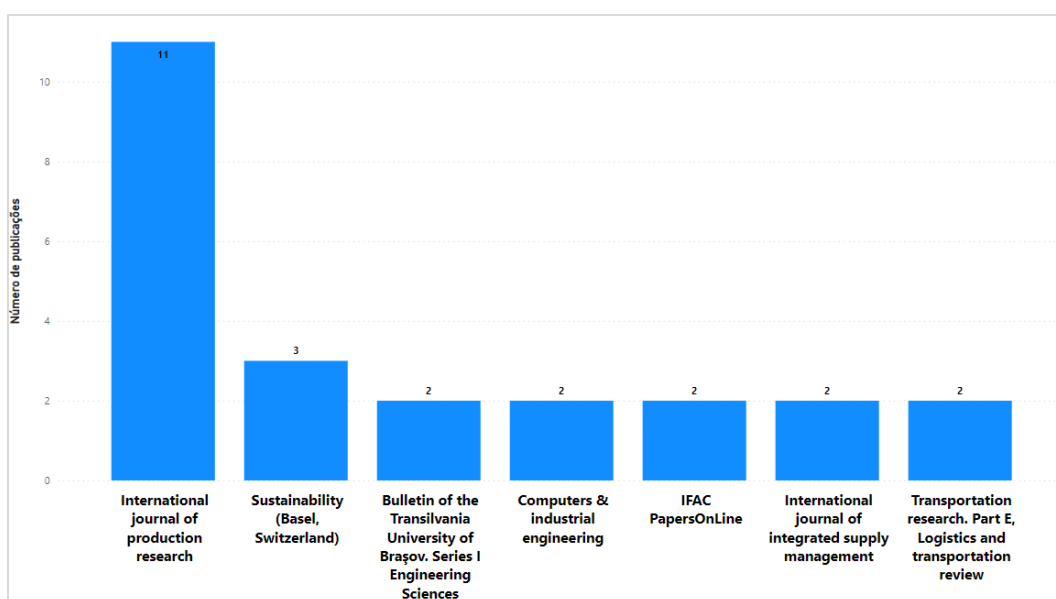
4.5 Distribuição das publicações por veículo de publicação

Analisando a Figura 5 é possível observar a distribuição dos artigos da bibliometria construída por revista de publicação. Essa análise é importante para identificar o veículo de publicação com maior impacto para o campo de estudo. Para esta investigação, foram consideradas apenas as revistas com mais de um artigo publicado sobre o tema.

Desse modo, observa-se que a revista “*International journal of production research*” possui o maior número de artigos publicados sobre o *software* anyLogistix®, com um total de 11 artigos publicados.

O impacto da revista com relação ao número de pesquisas sobre o tema é um reflexo da sua grande relevância para áreas como a engenharia industrial e a pesquisa operacional, que estão diretamente ligadas com as possíveis aplicações do *software*.

Figura 5 - Distribuição das publicações por veículo de publicação



Fonte: Elaborado pelos autores.

5 ANÁLISE DE CONTEÚDO

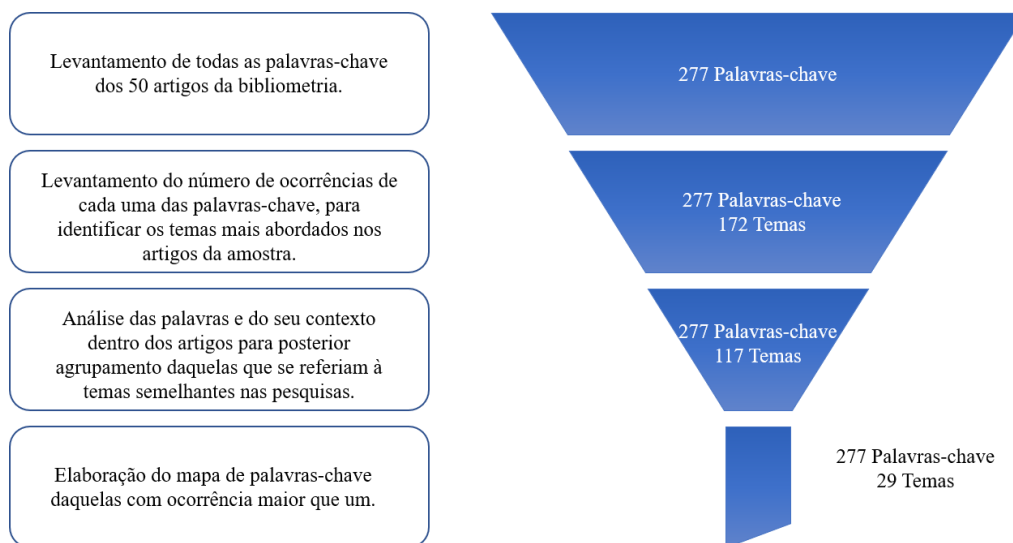
A análise de conteúdo desse artigo foi realizada com o objetivo de verificar as tendências do campo de estudo relacionado ao *software* anyLogistix®, com o intuito de identificar os temas e sua frequência dentro deste campo.

5.1 Tratamento dos dados

A análise dos dados foi realizada por meio do estudo das palavras-chave referentes aos artigos da bibliometria da pesquisa.

Como ponto de partida, foi realizado um tratamento dos dados, conforme a estrutura apresentada na Figura 6.

Figura 6 - Estrutura de tratamento de dados



Fonte: Elaborado pelos autores.

Na primeira etapa foi feito um levantamento de todas as palavras-chave dos 50 artigos da bibliometria, totalizando 277. Em seguida, foi feita a verificação do número de ocorrências de cada uma das palavras-chave, para possibilitar um levantamento inicial dos temas mais abordados nos artigos da amostra.

Para isso, foram removidas as duplicatas de palavras e essas foram consideradas apenas na contagem de ocorrências. Dessa forma, das 277 palavras-chave, apenas 172 representavam palavras (temas) diferentes. Através desse Revista Produção Online. Florianópolis, SC, v. 22, n. 4, p. 3584-3621, 2022

levantamento, foi possível verificar que os temas mais incidentes foram: “*Simulation*”, com 21 ocorrências, “*Supply chain*”, com 12 ocorrências, “*Supply chain resilience*”, com 11, “*Ripple effect*”, com 8, “*Supply chain dynamics*” e “*COVID-19*”, ambas com 7 repetições.

Porém, essa segunda verificação foi capaz de fornecer apenas um panorama geral dos temas de maior destaque dentro do campo de estudo. Isto pois muitos termos (temas), apesar de escritos de formas diferentes, apresentam significados semelhantes para análise, como por exemplo os termos “*COVID-19*”, “*Pandemic*”, “*SARS-CoV-2*”, “*COVID-19 vaccines*”, “*COVID-19 Pandemic*”, consideradas referentes à mesma temática.

Por esse motivo, foi realizada uma análise de cada uma das palavras-chave e do seu contexto dentro dos artigos como forma de realizar um agrupamento daquelas que se referiam a temas semelhantes nas pesquisas. Como resultado dessa etapa, as 277 palavras-chave foram agrupadas em 117 diferentes temas. Essa etapa de tratamento dos dados e contabilização das palavras-chave foi feita através do software Excel®. Por fim, após tratados os dados, foi elaborado um mapa de palavras-chave, daquelas já agrupadas, considerando os temas com ocorrência maior que um, totalizando 29 temas (Figura 7). O mapa foi realizado com auxílio do software Infogram®, muito utilizado na criação de relatórios e infográficos. A fonte de dados exportada para esse software foi a planilha do Excel® contendo as informações tratadas.

Figura 7 - Mapa de palavras-chave



Fonte: Elaborado pelos autores.

5.2 Análise dos dados

A partir do mapa de palavras-chave (Figura 7), percebe-se que os 10 temas mais frequentes nos estudos que envolvem o *software* anyLogistix[®] são: “*Simulation*”, “*COVID-19*”, “*Supply chain resilience*”, “*Supply Chain*”, “*Supply chain disruption*”, “*Supply chain dynamics*”, “*Risk management*”, “*Supply chain design*”, “*Ripple effect*” e “*Digital twin*”.

Os temas gerais “*Simulation*” e “*Supply Chain*” tiveram grande quantidade de aparições nos artigos, pois o anyLogistix[®] se trata de um *software* para análise e otimização da Cadeia de Suprimentos, com tecnologias de simulação (THE ANYLOGIC COMPANY, 2022a). Por esse motivo, grande parte dos estudos utilizaram esses dois termos como palavras-chave.

A pandemia da COVID-19 também foi objeto de vários estudos com apoio da utilização do anyLogistix[®], isto pois gerou impacto em inúmeras cadeias de suprimentos de diferentes segmentos, como as cadeias de suprimentos de alimentos (BURGOS; IVANOV, 2021; HUANG *et al.*, 2021; KAUR *et al.*, 2020), as redes de abastecimento de medicamentos (LOZANO-DIEZ, 2020), as cadeias de suprimentos de indústrias de eletrônicos (MOOSAVI; HOSSEINI, 2021), as cadeias de distribuição de vacinas e das indústrias farmacêuticas (PROSSER *et al.*, 2021; SUN *et al.*, 2021), as redes de varejo (SAFARA, 2020), e diversas outras cadeias de suprimentos globais.

Portanto, o impacto das diversas interrupções causadas pela pandemia nas mais variadas cadeias de suprimentos, somadas à necessidade de otimização das cadeias de distribuição de vacinas, foram temas de diversos estudos. Por esses motivos, o *software* anyLogistix[®] foi aplicado nessas pesquisas com o objetivo de examinar os efeitos da COVID-19 nas cadeias de suprimentos, possibilitando ações de melhoria. Além disso, também foi utilizado para otimização de rotas e simulação dinâmica com propósito de melhorar o desempenho logístico para a distribuição de vacinas.

Os temas “*Supply chain resilience*”, “*Supply chain disruption*” e “*Supply chain dynamics*” também foram discutidos em diversos artigos, pois estão relacionados à capacidade adaptativa de uma CS se preparar para eventos inesperados, reagir e se

recuperar de rupturas no fluxo, mantendo um nível de serviço desejado com relação à dinâmica das operações (PONOMAROV; HOLCOMB, 2009).

No estudo de Burgos e Ivanov (2021), por exemplo, foi analisado o impacto da pandemia de COVID-19 na dinâmica de ruptura das cadeias de suprimentos do varejo de alimentos. E os resultados da pesquisa foram instrutivos para aumentar a resiliência nesse tipo de cadeia. A dinâmica de rupturas e seu impacto nas mais variadas cadeias de suprimentos (varejo, eletrônicos, automóveis, alimentos, bens domésticos, distribuição de medicamentos, distribuição de laticínios etc.), bem como a análise de medidas para garantir sua resiliência, também foram focos de pesquisas de vários outros artigos da bibliometria (IVANOV; DOLGUI, 2021; DING *et al.*, 2022; DOLGUI *et al.*, 2018; HOSSEINI; IVANOV, 2021; GIANESELO, 2017; HOSSEINI *et al.*, 2020; IVANOV *et al.*, 2016; IVANOV *et al.*, 2019; IVANOV, 2017; IVANOV, 2019; IVANOV, 2020a, IVANOV, 2020b, IVANOV, 2021, IVANOV, 2022; KINRA *et al.*, 2020; LLAGUNO *et al.*, 2022; LOZANO-DIEZ *et al.*, 2020; MOOSAVI; HOSSEINI, 2021).

O tema “*Ripple effect*”, efeito cascata ou efeito dominó, foi trabalhado em muitos desses artigos, em conjunto com os temas “*Supply chain resilience*”, “*Supply chain disruption*” e “*Supply chain dynamics*”. O efeito cascata na cadeia de suprimentos é resultado da propagação de uma ruptura, desde seu ponto inicial até as redes de fornecimento, produção e distribuição, comprometendo o desempenho dessas cadeias de suprimentos (IVANOV, 2017; HOSSEINI *et al.*, 2020; IVANOV *et al.*, 2016; KINRA *et al.*, 2020). Por esse motivo, esse efeito foi analisado em muitos estudos para identificar medidas de controle, que inclui análise de redundância, flexibilidade e resiliência (DOLGUI *et al.*, 2018).

Outro tema que apareceu com grande recorrência nos estudos foi o “*Supply chain design*” ou “Projeto da cadeia de suprimentos”. Méndez *et al.* (2021) apresentam um método mais científico para projetar uma planta de uma fábrica de calçados, combinando elementos como Sistema de Apoio à Tomada de Decisão e simulações, de forma a otimizar a cadeia de suprimentos da fábrica. PROSSER *et al.* (2021) resumem as descobertas de três países sobre projetos de cadeia de suprimentos de produtos de saúde. Eles destacam ideias comuns de projeto e as diferenças nas opções de mudança de *layout* de cada país.

Já Marmolejo-Saucedo *et al.* (2019) estudaram o problema da projeção de cadeia de suprimentos sob uma abordagem de sustentabilidade. As demais pesquisas que abordam o tema “*Supply chain design*” discutem como o projeto da cadeia de suprimentos é importante para lidar com situações disruptivas, que geram impacto no seu desempenho (DOLGUI *et al.*, 2018; IVANOV, 2019; LOZANO-DIEZ *et al.*, 2020).

O tema “*Risk management*” ou “Gerenciamento de Risco” também teve destaque dentro das pesquisas analisadas. Os riscos relacionados à cadeia de suprimentos são categorizados em dois tipos principais, riscos operacionais e de interrupção (CHEN; *et al.*, 2013). Na bibliometria em questão, apesar de alguns artigos retratarem os riscos relacionados a questões operacionais, como em Moosavi e Hosseini (2021), as pesquisas tinham maior direcionamento para a análise dos riscos causados por rupturas ou mesmo pelo efeito cascata nas cadeias de suprimentos (DOLGUI *et al.*, 2018; IVANOV, 2017; IVANOV, 2020a; IVANOV, 2020b; IVANOV *et al.*, 2019; LLAGUNO *et al.*, 2022; MOOSAVI; HOSSEINI, 2021).

Por fim, o último dos dez principais temas do artigo foi o “*Digital twin*”. Por vezes traduzido como “Gêmeo digital”, é a tecnologia que combina simulação, otimização e compartilhamento de dados em tempo real, permitindo criar um modelo bastante detalhado para análises de previsão da cadeia de suprimentos real (BARYKIN *et al.*, 2020b). Devido à sua importância e aplicação, alguns artigos relataram a utilização dessa tecnologia (disponível no *software anyLogistix*[®]) no gerenciamento de riscos e análise da performance da cadeia de suprimentos (BURGOS; IVANOV, 2021; MARMOLEJO-SAUCEDO, 2020; BARYKIN *et al.*, 2020b; IVANOV, 2020b; IVANOV, 2022; IVANOV; DOLGUI, 2021).

6 CONCLUSÃO

O objetivo desse estudo foi, por meio da execução da análise bibliométrica e de conteúdo, explorar o cenário de publicações científicas relacionadas à aplicação do *software anyLogistix*[®], como forma de identificar as tendências emergentes e obsolescências desse campo de estudo, os autores e países mais produtivos, e os periódicos mais utilizados na divulgação de pesquisas dessa área de conhecimento.

Dessa forma, o estudo forneceu uma visão do contexto global de publicações e interesse de pesquisa relativo ao uso do *software* anyLogistix® para tratar problemas logísticos. Além disso, o estudo evidenciou as principais tendências dessa área, apresentando os temas mais e menos desenvolvidos nas pesquisas analisadas.

Através do estudo bibliométrico, foi verificado que as publicações sobre o tema tiveram um início recente (2016), visto que o *software* foi introduzido no mercado a nível mundial no ano de 2014. No entanto, os estudos sobre sua aplicação só ganharam força a partir de 2020, ano que houve o maior número de estudos publicados. Pode-se inferir que isso aconteceu pois, em 2020, a pandemia da COVID-19 gerou grande impacto em diversas cadeias de suprimentos, fomentando a evolução de estudos e pesquisas sobre a otimização e melhoria de performance nessas cadeias.

Com relação à distribuição dos estudos por autores e período, o Dr. Dmitry Ivanov destaca-se com o maior número de contribuições para o tema, tendo publicado mais que o dobro de artigos que o segundo autor nesse *ranking*. Sua maior participação em publicações foi no período de 2020 e 2021. Sua relevância nesse campo de pesquisa é justificada pela sua atuação profissional e perfil de pesquisa, que tem direcionamento para as áreas de cadeia de suprimentos e gerenciamento de operações, pesquisa operacional e engenharia industrial.

No que tange à distribuição geográfica das pesquisas, é evidenciada a atuação da Alemanha como principal polo contribuinte para estudos no campo mapeado, que está diretamente relacionada ao número de contribuições do Dr. Dmitry Ivanov (que reside em Berlim, Alemanha) como principal autor. Além disso, é importante ressaltar a deficiência de estudos brasileiros sobre esse tema, que somou apenas uma publicação, dentro da extensa base de periódicos utilizada para construção da bibliometria em questão, no período analisado.

No que se refere ao veículo de publicação com maior impacto para o campo de estudo, a revista "*International journal of production research*" apresentou maior destaque dentro da bibliometria analisada, somando um total de 11 artigos publicados. O impacto da revista com relação ao número de pesquisas publicadas é influenciado pela sua grande relevância em áreas como a engenharia industrial e a

pesquisa operacional, que estão diretamente ligadas com as possíveis aplicações do *software*.

Além disso, através da análise de conteúdo, foi verificado que os temas mais frequentes nos estudos publicados foram: “*Simulation*”, “*COVID-19*”, “*Supply chain resilience*”, “*Supply Chain*”, “*Supply chain disruption*”, “*Supply chain dynamics*”, “*Risk management*”, “*Supply chain design*”, “*Ripple effect*” e “*Digital twin*”. Com maior destaque para assuntos relacionados à simulação e cadeia de suprimentos, e para assuntos relacionados à COVID-19.

Esses dois primeiros temas (simulação e cadeia de suprimentos) foram comumente utilizados como palavras-chave pelo fato do anyLogistix® ser um *software* de simulação com grande aplicação para análise e otimização da cadeia de suprimentos. Já a COVID-19 foi um assunto de destaque, pois a pandemia gerou impacto nas mais diversas cadeias de suprimentos globais, refletindo no aumento de estudos sobre ferramentas de melhoria e otimização na cadeia de suprimentos.

Como sugestão para estudos futuros, propõe-se o aprofundamento em pesquisas relacionadas à aplicação do *software* anyLogistix®, visto que sua utilização apresenta um grande potencial para resolução de problemas logísticos, e o tema ainda apresenta grande deficiência com relação ao número de pesquisas brasileiras.

Esse artigo teve limitações no que tange ao período de realização da pesquisa, que aconteceu em maio de 2022, o que restringiu a análise das publicações do ano de 2022 a esta data. Além disso, o estudo pautou-se na análise dos artigos de uma grande base de periódicos (Periódicos CAPES), mas ainda assim essa base não inclui todos os periódicos existentes. Como proposta, sugere-se a exploração de outros periódicos relevantes, como forma de reduzir a limitação nesse viés.

Em síntese, esse trabalho contribuiu com estudos na área, apresentando padrões de evolução do tema por período, autor, distribuição geográfica e veículo de publicação, sendo também aprofundada a análise dos principais temas relacionados a esse campo.

REFERÊNCIAS

- ALDRIGHETTI, Riccardo; ZENNARO, Ilenia; FINCO, Serena; BATTINI, Daria. Healthcare Supply Chain Simulation with Disruption Considerations: a case study from northern Italy. **Global Journal Of Flexible Systems Management**, v. 20, n. 1, p. 81-102, 30 nov. 2019. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40171-019-00223-8>. Acesso em: 01 out. 2022.
- BARYKIN, Sergey Yevgenievich; KAPUSTINA, Irina Vasilievna; SERGEEV, Sergey Mikhailovich; YADYKIN, Vladimir Konstantinovich. Algorithmic Foundations of Economic and Mathematical Modeling of Network Logistics Processes. **Journal Of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity**, v. 6, n. 4, p. 189, 2020. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/347618893>. Acesso em: 30 set. 2022.
- BARYKIN, Sergey Yevgenievich; BOCHKAREV, Andrey Aleksandrovich; KALININA, Olga Vladimirovna; YADYKIN, Vladimir Konstantinovich. Concept for a Supply Chain Digital Twin. **International Journal Of Mathematical, Engineering And Management Sciences**, v. 5, n. 6, p. 1498-1515, 2020b. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/346892385>. Acesso em: 03 ago. 2022.
- BROADUS, R. N. Toward a definition of “bibliometrics”. **Scientometrics**, v. 12, n. 5-6, p. 373-379, 1987. Disponível em: <https://akjournals.com/view/journals/11192/12/5-6/article-p373.xml>. Acesso em: 23 jun. 2022.
- BURGOS, Diana; IVANOV, Dmitry. Food retail supply chain resilience and the COVID-19 pandemic: a digital twin-based impact analysis and improvement directions. **Transportation Research Part e: Logistics and Transportation Review**, v. 152, p. 102412, ago. 2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/352873521_Food_Retail_Supply_Chain_Resilience_and_the_COVID-19_Pandemic_A_Digital_Twin-Based_Impact_Analysis_and_Improvement_Directions. Acesso em: 30 jul. 2022.
- CHEN, Jie; SOHAL, Amrik S.; PRAJOGO, Daniel I. Supply chain operational risk mitigation: a collaborative approach. **International Journal Of Production Research**, v. 51, n. 7, p. 2186-2199, abr. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/00207543.2012.727490>. Acesso em: 03 ago. 2022.
- DING, Can; LIU, Li; ZHENG, Yi; LIAO, Jianxiu; HUANG, Wenxing. Role of Distribution Centers Disruptions in New Retail Supply Chain: an analysis experiment. **Sustainability**, v. 14, n. 11, p. 6529, 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/11/6529>. Acesso em: 30 jul. 2022.

DING, Qing; ABBA, Oumate Alhadji; JAHANSHAH, Hadi; ALASSAFI, Madini O.; HUANG, Wen-Hua. Dynamical Investigation, Electronic Circuit Realization and Emulation of a Fractional-Order Chaotic Three-Echelon Supply Chain System. **Mathematics**, v. 10, n. 4, p. 625, 17 fev. 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2227-7390/10/4/625>. Acesso em: 30 set. 2022.

DOLGUI, Alexandre; IVANOV, Dmitry; SOKOLOV, Boris. Ripple effect in the supply chain: an analysis and recent literature. **International Journal Of Production Research**, v. 56, n. 1-2, p. 414-430, 2018. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00207543.2017.1387680>. Acesso em: 30 jul. 2022.

DONTHU, Naveen; KUMAR, Satish; MUKHERJEE, Debmalya; PANDEY, Nitesh; LIM, Weng Marc. How to conduct a bibliometric analysis: an overview and guidelines. **Journal Of Business Research**, v. 133, p. 285-296, set. 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296321003155>. Acesso em: 23 jun. 2022.

ELLEGAARD, Ole; WALLIN, Johan A. The bibliometric analysis of scholarly production: how great is the impact?. **Scientometrics**, v. 105, n. 3, p. 1809-1831, 2015. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11192-015-1645-z>. Acesso em: 23 jun. 2022.

GAUR, Ajai; KUMAR, Mukesh. A systematic approach to conducting review studies: an assessment of content analysis in 25 years of ib research. **Journal Of World Business**, v. 53, n. 2, p. 280-289, 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1090951617308386?via%3Dihub>. Acesso em: 23 jun. 2022.

GAWANKAR, Shradha A.; GUNASEKARAN, Angappa; KAMBLE, Sachin. A study on investments in the big data-driven supply chain, performance measures and organisational performance in Indian retail 4.0 context. **International Journal Of Production Research**, v. 58, n. 5, p. 1574-1593, 2019. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00207543.2019.1668070>. Acesso em: 06 ago. 2022.

GIANESELO, Pietro; IVANOV, Dmitry; BATTINI, Daria. Closed-loop supply chain simulation with disruption considerations: a case-study on tesla. **International Journal Of Inventory Research**, v. 4, n. 4, p. 257, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/323761995_Closed-loop_supply_chain_simulation_with_disruption_considerations_a_case-study_on_Tesla. Acesso em: 30 jul. 2022.

GONZÁLEZ-HERNÁNDEZ, Isidro Jesús; MARTÍNEZ-FLORES, José Luis; SÁNCHEZ-PARTIDA, Diana; GIBAJA-ROMERO, Damián Emilio. Relocation of the

distribution center of a motor oil producer reducing its storage capacity: a case study. **Simulation**, v. 95, n. 11, p. 1097-1112, 2019. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0037549718825299>. Acesso em: 02 out. 2022.

HALLDORSSON, Arni; KOTZAB, Herbert; MIKKOLA, Juliana H.; SKJØTT-LARSEN, Tage. Complementary theories to supply chain management. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 12, n. 4, p. 284-296, 2007. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/13598540710759808/full/html>. Acesso em: 30 set. 2022.

HEIJ, J.C.J. de. The use of data models for assessing standard logistics software. **Computers In Industry**, v. 25, n. 2, p. 211-216, dez. 1994. Disponível em: <https://www.sciencedirect.ez359.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/0166361594900493>. Acesso em: 08 ago. 2022.

HERMOGENES, Lucas Ramon dos Santos; GOMES, Carlos Francisco Simões; SANTOS, Marcos dos; MEDINA, Afonso. Análise da cadeia de suprimentos de um e-commerce utilizando a ferramenta computacional AnyLogistix®. **Revista Simep**, João Pessoa, v. 2, n. 1, p. 34-50, jun. 2022. Disponível em: <https://revista.simep.com.br/index.php/simep/article/view/40/23>. Acesso em: 15 jul. 2022.

HOSSEINI, Seyedmohsen; IVANOV, Dmitry; DOLGUI, Alexandre. Ripple effect modelling of supplier disruption: integrated markov chain and dynamic bayesian network approach. **International Journal Of Production Research**, v. 58, n. 11, p. 3284-3303, jun. 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/335717358_Ripple_effect_modelling_of_supplier_disruption_integrated_Markov_chain_and_dynamic_Bayesian_network_approach. Acesso em: 30 jul. 2022.

HOSSEINI, Seyedmohsen; IVANOV, Dmitry. A multi-layer Bayesian network method for supply chain disruption modelling in the wake of the COVID-19 pandemic. **International Journal Of Production Research**, p. 1-19, 2021. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/354185521>. Acesso em: 30 jul. 2022.

HUANG, Yakun; LI, Jack; QI, Yuan; SHI, Victor. Predicting the Impacts of the COVID-19 Pandemic on Food Supply Chains and Their Sustainability: a simulation study. **Discrete Dynamics In Nature And Society**, v. 2021, p. 1-9, 2021. Disponível em: <https://www.hindawi.com/journals/ddns/2021/7109432/>. Acesso em: 15 ago. 2022.

IVANOV, Dmitry; SOKOLOV, Boris; SOLOVYEVA, Inna; DOLGUI, Alexandre; JIE, Ferry. Dynamic recovery policies for time-critical supply chains under conditions of ripple effect. **International Journal Of Production Research**, v. 54, n. 23, p. 7245-

7258, 13 mar. 2016. Disponível em:
<https://www.researchgate.net/publication/298336933>. Acesso em: 30 jul. 2022.

IVANOV, Dmitry. Simulation-based ripple effect modelling in the supply chain. **International Journal Of Production Research**, v. 55, n. 7, p. 2083-2101, 2017. Disponível em:
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00207543.2016.1275873>. Acesso em: 30 jul. 2022.

IVANOV, Dmitry. Disruption tails and revival policies: a simulation analysis of supply chain design and production-ordering systems in the recovery and post-disruption periods. **Computers & Industrial Engineering**, v. 127, p. 558-570, jan. 2019. Disponível em:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360835218305230?via%3Dihub>. Acesso em: 30 jul. 2022.

IVANOV, Dmitry; DOLGUI, Alexandre; SOKOLOV, Boris. The impact of digital technology and Industry 4.0 on the ripple effect and supply chain risk analytics. **International Journal Of Production Research**, v. 57, n. 3, p. 829-846, 2019. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/326046999>. Acesso em: 29 jul. 2022.

IVANOV, Dmitry. 'A blessing in disguise' or 'as if it wasn't hard enough already': reciprocal and aggravate vulnerabilities in the supply chain. **International Journal Of Production Research**, v. 58, n. 11, p. 3252-3262, 2020a. Disponível em:
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00207543.2019.1634850>. Acesso em: 30 jul. 2022.

IVANOV, Dmitry. Predicting the impacts of epidemic outbreaks on global supply chains: a simulation-based analysis on the coronavirus outbreak (covid-19/sars-cov-2) case. **Transportation Research Part e: Logistics and Transportation Review**, v. 136, p. 101922, 2020b. Disponível em:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1366554520304300?via%3Dihub>. Acesso em: 30 jul. 2022.

IVANOV, Dmitry. Supply Chain Viability and the COVID-19 pandemic: a conceptual and formal generalisation of four major adaptation strategies. **International Journal Of Production Research**, v. 59, n. 12, p. 3535-3552, 9 mar. 2021. Disponível em:
<https://www.researchgate.net/publication/349925210>. Acesso em: 30 jul. 2022.

IVANOV, Dmitry; DOLGUI, Alexandre. A digital supply chain twin for managing the disruption risks and resilience in the era of Industry 4.0. **Production Planning & Control**, v. 32, n. 9, p. 775-788, 21 maio 2021. Disponível em:
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09537287.2020.1768450>. Acesso em: 29 jul. 2022.

IVANOV, Dmitry. Blackout and supply chains: cross-structural ripple effect, performance, resilience and viability impact analysis. **Annals Of Operations**

Revista Produção Online. Florianópolis, SC, v. 22, n. 4, p. 3584-3621, 2022

Research, 3 jun. 2022. Disponível em:
<https://link.springer.com/article/10.1007/s10479-022-04754-9>. Acesso em: 30 jul. 2022.

KAUR, Gurvinder; PASRICHA, Sudhir; KATHURIA, Girish. Resilience Role of Distribution Centers amid COVID-19 Crisis in Tier-A Cities of India: a green field analysis experiment. **Journal Of Operations And Strategic Planning**, v. 3, n. 2, p. 226-239, dez. 2020. Disponível em:
<https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/2516600X20970352>. Acesso em: 20 ago. 2022.

KHAN, Ashraf; HASSAN, M. Kabir; PALTRINIERI, Andrea; DREASSI, Alberto; BAHOO, Salman. A bibliometric review of takaful literature. **International Review Of Economics & Finance**, v. 69, p. 389-405, set. 2020. Disponível em: <https://www-sciencedirect.ez359.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S1059056020301040>. Acesso em: 23 jun. 2022.

KINRA, Aseem; IVANOV, Dmitry; DAS, Ajay; DOLGUI, Alexandre. Ripple effect quantification by supplier risk exposure assessment. **International Journal Of Production Research**, v. 58, n. 18, p. 5559-5578, 11 out. 2020. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00207543.2019.1675919>. Acesso em: 29 jul. 2022.

LANG, Sebastian; REGGELIN, Tobias; MÜLLER, Marcel; NAHHAS, Abdulrahman. Open-source discrete-event simulation *software* for applications in production and logistics: an alternative to commercial tools?. **Procedia Computer Science**, v. 180, p. 978-987, 2021. Disponível em: <https://www-sciencedirect.ez359.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S1877050921004038>. Acesso em: 06 ago. 2022.

LLAGUNO, Arrate; MULA, Josefa; CAMPUZANO-BOLARIN, Francisco. State of the art, conceptual framework and simulation analysis of the ripple effect on supply chains. **International Journal Of Production Research**, v. 60, n. 6, p. 2044-2066, 8 fev. 2022. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00207543.2021.1877842>. Acesso em: 30 jul. 2022.

LOZANO-DIEZ, Jose; MARMOLEJO-SAUCEDO, Jose; RODRIGUEZ-AGUILAR, Roman. Designing a resilient supply chain: an approach to reduce drug shortages in epidemic outbreaks. **Eai Endorsed Transactions On Pervasive Health And Technology**, v. 6, n. 21, p. 164260, 11 maio 2020. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/341207365>. Acesso em: 29 jul. 2022.

MACHLINE, Claude. Cinco décadas de logística empresarial e administração da cadeia de suprimentos no Brasil. **Revista de Administração de Empresas**, v. 51, n. 3, p. 227-231, jun. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rae/a/wgnpzqtKsNSnQyCycRKh65L/?lang=pt>. Acesso em: 01 out. 2022.

MARMOLEJO-SAUCEDO, J.A.; NIEMBRO-GARCÍA, J.; ALVA-GUERRA, Lf. Structural dynamics of logistic networks: a sustainable approach. **Ifac-Papersonline**, v. 52, n. 13, p. 2704-2709, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405896319316040>. Acesso em: 03 ago. 2022.

MARMOLEJO-SAUCEDO, Jose Antonio. Design and Development of Digital Twins: a case study in supply chains. **Mobile Networks And Applications**, v. 25, n. 6, p. 2141-2160, 6 jun. 2020. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11036-020-01557-9>. Acesso em: 03 ago. 2022.

MÉNDEZ, Jorge Borrell; CREMADES, David; NICOLAS, Fernando; PEREZ-VIDAL, Carlos; SEGURA-HERAS, Jose Vicente. Conceptual and Preliminary Design of a Shoe Manufacturing Plant. **Applied Sciences**, v. 11, n. 22, p. 11055, 22 nov. 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-3417/11/22/11055>. Acesso em: 02 ago. 2022.

MOOSAVI, Javid; HOSSEINI, Seyedmohsen. Simulation-based assessment of supply chain resilience with consideration of recovery strategies in the COVID-19 pandemic context. **Computers & Industrial Engineering**, v. 160, p. 107593, out. 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360835221004976?via%3Dihub>. Acesso em: 30 jul. 2022.

MUKHERJEE, Debmalya; LIM, Weng Marc; KUMAR, Satish; DONTU, Naveen. Guidelines for advancing theory and practice through bibliometric research. **Journal Of Business Research**, v. 148, p. 101-115, set. 2022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.ez359.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0148296322003824>. Acesso em: 23 jun. 2022.

NUNES, L.J.R.; CAUSER, T.P.; CIOLKOSZ, D. Biomass for energy: a review on supply chain management models. **Renewable And Sustainable Energy Reviews**, v. 120, p. 109658, mar. 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1364032119308640?via%3Dihub>. Acesso em: 30 set. 2022.

PONOMAROV, S. Y.; HOLCOMB, M. C. Understanding the concept of supply chain resilience. **The International Journal of Logistics Management**, v. 20, n. 1, p. 124– 143, 2009. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/09574090910954873/full/html>. Acesso em: jun. 30 jul. 2022.

PROSSER, Wendy; FOLORUNSO, Olamide; MCCORD, Joseph; ROCHE, Gregory; TIEN, Marie; HATCH, Benjamin; SPISAK, Cary; GENOVESE, Eleonora; PARE, Bibata; DONATIEN, Koffi. Redesigning immunization supply chains: results from three country analyses. **Vaccine**, v. 39, n. 16, p. 2246-2254, abr. 2021. Disponível

em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264410X21003182?via%3Dihub>. Acesso em: 03 ago. 2022.

RINALDI, Marta; MURINO, Teresa; GEBENNINI, Elisa; MOREA, Donato; BOTTANI, Eleonora. A literature review on quantitative models for supply chain risk management: can they be applied to pandemic disruptions?. **Computers & Industrial Engineering**, v. 170, p. 108329, ago. 2022. Disponível em: [https://www-sciencedirect.ez359.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0360835222003825](https://www.sciencedirect.ez359.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0360835222003825). Acesso em: 15 ago. 2022.

SAFARA, Fatemeh. A Computational Model to Predict Consumer Behaviour During COVID-19 Pandemic. **Computational Economics**, v. 59, n. 4, p. 1525-1538, 5 nov. 2020. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10614-020-10069-3>. Acesso em: 10 ago. 2022.

SASSMANNSHAUSEN, Sean Patrick; VOLKMANN, Christine. The Scientometrics of Social Entrepreneurship and Its Establishment as an Academic Field. **Journal Of Small Business Management**, v. 56, n. 2, p. 251-273, 18 jul. 2016. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jsbm.12254>. Acesso em: 23 jun. 2022.

SHAVARANI, Seyed Mahdi; MOSALLAEIPOUR, Sam; GOLABI, Mahmoud; İZBIRAK, Gökhan. A congested capacitated multi-level fuzzy facility location problem: an efficient drone delivery system. **Computers & Operations Research**, v. 108, p. 57-68, ago. 2019. Disponível em: <https://www-sciencedirect.ez359.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0305054819300784>. Acesso em: 06 ago. 2022.

SILVA, Cristiane. R.; GOBBI, Beatriz. C.; SIMÃO, Ana. A. O uso da análise de conteúdo como uma ferramenta para a pesquisa qualitativa: descrição e aplicação do método. **Organizações Rurais Agroindustriais**, Lavras, v. 7, n. 1, p. 70-81, 2005. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/278001718>. Acesso em: 23 jun. 2022.

SOUREK, David. *Software Support of City Logistics' Processes*. **Transportation Research Procedia**, v. 55, p. 172-179, 2021. Disponível em: <https://www-sciencedirect.ez359.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S2352146521003665>. Acesso em: 05 ago. 2022.

SU, Hsin-Ning; LEE, Pei-Chun. Mapping knowledge structure by keyword co-occurrence: a first look at journal papers in technology foresight. **Scientometrics**, v. 85, n. 1, p. 65-79, 22 jun. 2010. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11192-010-0259-8>. Acesso em: 23 jun. 2022.

SUN, Xu; ANDOH, Eugenia Ama; YU, Hao. A simulation-based analysis for effective distribution of COVID-19 vaccines: a case study in norway. **Transportation**
Revista Produção Online. Florianópolis, SC, v. 22, n. 4, p. 3584-3621, 2022

Research Interdisciplinary Perspectives, v. 11, p. 100453, set. 2021. Disponível em: <https://www-sciencedirect.ez359.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S2590198221001585>. Acesso em: 25 jul. 2022.

THE ANYLOGIC COMPANY. **AnyLogistix® Overview**. Disponível em: <https://www.anylogic.com/resources/educational-videos/anyLogistix®-overview/>. Acesso em: 25 jul. 2022a.

THE ANYLOGIC COMPANY. **Better supply chain and logistics — anylogistix optimization, simulation, and analytics software tool**. Disponível em: <https://www.anylogistix.com/>. Acesso em: 09 out. 2022b.

TIMPERIO, Giuseppe; TIWARI, Sunil; SÁNCHEZ, José Manuel Gaspar; MARTÍN, Rafael Adrián García; SOUZA, Robert de. Integrated decision support framework for distribution network design. **International Journal Of Production Research**, v. 58, n. 8, p. 2490-2509, 24 out. 2020. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00207543.2019.1680894?journalCode=tprs20>. Acesso em: 30 set. 2022.

WANKE, Peter Fernandes; CORRÊA, Henrique Luiz. The relationship between the logistics complexity of manufacturing companies and their supply chain management. **Production**, v. 24, n. 2, p. 233-254, jun. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/prod/a/d3YbdMx5P5zpRtHncCbm8DH/?lang=en>. Acesso em: 01 out. 2022.

ZIELSKE, Malena; HELD, Tobias. Agile methods used by traditional logistics companies and logistics start-ups: a systematic literature review. **Journal Of Systems And Software**, v. 190, p. 111328, ago. 2022. Disponível em: <https://www-sciencedirect.ez359.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S016412122200070X>. Acesso em: 08 ago. 2022.

ZMESKAL, Ekaterina; MAJERCÁK, Jozef; KURBATOVA, Anna; KURENKOV, Petr; SAFRONOVA, Anastasia. *Software for the Application of the Restriction Assessment Methodology in Logistics Chains*. **Transportation Research Procedia**, v. 54, p. 69-75, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.ez359.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S235214652100212X>. Acesso em: 05 ago. 2022.



Artigo recebido em: 29/11/2022 e aceito para publicação em: 29/03/2023
DOI: <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v22i4.4793>

Revista Produção Online. Florianópolis, SC, v. 22, n. 4, p. 3584-3621, 2022

ANEXO

Quadro 1 - Relação de artigos com aplicação do *software anyLogistix*®

Autores	Título	Journal	Ano	Local	Problemática abordada
ALDRIGHETTI, R.; ZENNARO, I.; FINCO, S.; BATTINI, D.	Healthcare Supply Chain Simulation with Disruption Considerations: A Case Study from Northern Italy	Global journal of flexible systems management	2019	Itália	Analisar o impacto de severas interrupções no desempenho de uma Cadeia de Suprimentos de Saúde.
ANDRES, B.; MARCUCCI, G.	A Strategies Alignment Approach to Manage Disruptive Events in Collaborative Networks.	Sustainability (Basel, Switzerland)	2020	Espanha	Propor uma abordagem que possibilite gerenciar de forma colaborativa as estratégias quando ocorre um evento disruptivo na Cadeia de Suprimentos.
BARYKIN, S. Y.; KAPUSTINA, I.V.; SERGEEV. S.M.; YADYKIN, V.K.	Algorithmic Foundations of Economic and Mathematical Modeling of Network Logistics Processes	Journal of open innovation	2020	Rússia	Ampliar os fundamentos algorítmicos da modelagem econômica e matemática de redes logísticas com base em tecnologias proporcionadas pelo processo de digitalização.
BARYKIN, S. Y.; BOCHKAREV, A. A.; KALININA, O. V.; YADYKIN, V. K.	Concept for a Supply Chain Digital Twin	International Journal of Mathematical, Engineering and Management Sciences	2020	Rússia	Estudar o papel do processo de inovação descrevendo o conceito de rede digital inteligente da Cadeia de Suprimentos.
BATTINI, D.; ZENNARO, I.; ALDRIGHETTI, R.; SGARBOSSA, F.	Centralised healthcare supply networks for efficient and sustainable drug management:	International journal of integrated supply management	2020	Itália	Investigar o desempenho logístico das Cadeias de Suprimentos de saúde e quantificar os consequentes benefícios na sustentabilidade de todo o sistema.

	an Italian case study				
BECERRA, P.; MULA, J.; SANCHIS, R.	Sustainable Inventory Management in Supply Chains: Trends and Further Research.	Sustainability (Basel, Switzerland)	2022	Espanha	Analisar a literatura para suprir a falta de entendimento de como a sustentabilidade está sendo incorporada aos modelos quantitativos de gestão de estoques no contexto da Cadeia de Suprimentos.
BORRELL MÉNDEZ, J.; CREMADES, D.; NICOLAS, F.; PEREZ-VIDAL, C. <i>et al.</i>	Conceptual and Preliminary Design of a Shoe Manufacturing Plant.	Applied sciences	2021	Espanha	Apresentar um procedimento para projetar plantas de produção de calçados com um Sistema de Apoio à Decisão combinado com uma abordagem de simulação.
BURGOS, D.; IVANOV, D.	Food retail supply chain resilience and the COVID-19 pandemic: A digital twin-based impact analysis and improvement directions.	Transportation research. Part E, Logistics and transportation review	2021	Alemanha	Analisar o impacto da pandemia de COVID19 nas Cadeias de Suprimentos de varejo de alimentos e sua resiliência com base em cenários reais da pandemia.
CAN, D.; LI, L.; YI, Z.; JIANXIU, L.; WENXING, H.	Role of Distribution Centers Disruptions in New Retail Supply Chain: An Analysis Experiment	Sustainability (Basel, Switzerland)	2022	China	Simular uma nova Cadeia de Suprimentos de varejo de três estágios composta por fornecedores, fabricantes e um varejista com canais online e offline no software de simulação e otimização anyLogistix.
CHAKRABORTY, B; DAS, S.	Introducing a New Supply Chain Management Concept by Hybridizing TOPSIS, IoT	Journal of the Institution of Engineers (India) Series C	2020	Índia	Utilizar três tecnologias para a otimização da eficiência operacional. A TOPSIS, uma das Técnicas de Tomada de Decisão Multicritério (MCDM). O método de

	and Cloud Computing				identificação por radiofrequência (RFID) e a Computação em Nuvem.
DING, Q.; ABBA, O.A.; JAHANSHAH, H.; ALASSAFI, M.O. <i>et al.</i>	Dynamical Investigation, Electronic Circuit Realization and Emulation of a Fractional-Order Chaotic Three-Echelon Supply Chain System.	Mathematics (Basel)	2022	China	Estudar os efeitos de vários parâmetros na dinâmica de um sistema de ordem para verificar o seu comportamento. São projetadas algumas estratégias para gerenciamento da Cadeias de Suprimentos.
DOLGUI, A. ; IVANOV, D. ; SOKOLOV, B.	Ripple effect in the supply chain: an analysis and recent literature	International journal of production research	2018	França	Analisar o efeito chicote em uma Cadeia de Suprimentos de abastecimento, delinear as principais características desse efeito e realizar uma revisão quantitativa da literatura sobre o efeito cascata.
DUBOLAZOV, A.; LUKASHEVICH, N.; SIMAKOVA, Z.; TEMIRGALIEV, E.	The method of calculating the number of truck stops	E3S web of conferences	2019	Rússia	Desenvolver um método para calcular o número de ciclos para parar um carro, ao acelerar a uma determinada velocidade, etc. e relacionar esses fatores com o problema de poluição gerado por essas situações.
GIANESELO, P. ; IVANOV, D. ; BATTINI, D.	Closed-loop supply chain simulation with disruption considerations: a case-study on Tesla	International journal of inventory research	2017	Itália	Aplicar uma metodologia híbrida de simulação para analisar a Cadeia de Suprimentos de circuito fechado de seis escalões da Tesla. A partir de dados secundários, foi criado um exemplo para o mercado alemão com auxílio do anyLogistix.

GIRALDO-GARCÍA, J.A.; CASTRILLÓN-GÓMEZ, O.D.; RUIZ-HERRERA, S.	Simulación Discreta y por Agentes de una Cadena de Suministro Simple Incluyendo un Sistema de Información Geográfica (SIG)	Información tecnológica	2019	Colombia	Desenvolver um modelo de simulação para uma cadeia de manufatura/distribuição de pequena escala, que possibilite a análise de diferentes situações e que forneça base para a tomada de decisão sob incertezas.
GONZÁLEZ-HERNÁNDEZ, I. J.; MARTÍNEZ-F., J. L.; SÁNCHEZ-P., D.; GIBAJA-R., D. E.	Relocation of the distribution center of a motor oil producer reducing its storage capacity: A case study.	Simulation (San Diego, Calif.)	2019	México	Realizar uma análise de viabilidade da operação logística de distribuição de uma empresa ao realocar o seu Centro de Distribuição.
HERMOGENES, L.R.S.; GOMES, C.F.S.; DOS SANTOS, M.; MEDINA, A.	Análise da Cadeia de Suprimentos de um e-commerce utilizando a ferramenta computacional Anylogistix	Revista SIMEP	2022	Brasil	Realizar a previsão de demanda para cinco produtos de uma empresa do segmento de e-commerce através da utilização do software anyLogistix.
HOSSEINI, S.; IVANOV, D.; DOLGUI, A.	Ripple effect modelling of supplier disruption: integrated Markov chain and dynamic Bayesian network approach	International journal of production research	2020	Estados Unidos	Construir um novo modelo capaz de quantificar o efeito cascata e propor uma métrica que quantifica esse efeito no que tange a interrupção do fornecedor ao fabricante em termos de utilidade total esperada e nível de serviço.
HOSSEINI, S.; IVANOV, D.	A multi-layer Bayesian network method for supply chain disruption modelling in the	International journal of production research	2021	Estados Unidos	Desenvolver um método de modelagem e quantificação dos impactos da interrupção de uma Cadeia de Suprimentos após uma

	wake of the COVID-19 pandemic				pandemia.
HUANG, Y.; LI, J.; QI, Y.; SHI, V.	Predicting the Impacts of the COVID-19 Pandemic on Food Supply Chains and Their Sustainability: A Simulation Study.	Discrete dynamics in nature and society	2021	Canadá	Apresentar um estudo de simulação sobre o impacto da pandemia de COVID19 nas Cadeias de Suprimentos de alimentos e na sua sustentabilidade.
IVANOV, D.; SOKOLOV, B.; SOLOVYEVA, I.; DOLGUI, A.; JIE, F.	Dynamic recovery policies for time-critical supply chains under conditions of ripple effect	International journal of production research	2016	Alemanha	Apresentar um exemplo do efeito cascata na Cadeia de Suprimentos de laticínios na Austrália. Além disso, apresentar um modelo para políticas de recuperação reativa na CS de laticínios sob condições do efeito cascata.
IVANOV, D.	Simulation-based single vs. dual sourcing analysis in the supply chain with consideration of capacity disruptions, big data and demand patterns	International journal of integrated supply management	2017	Alemanha	Apresentar um modelo de simulação da Cadeia de Suprimentos com consideração de interrupção de capacidade, Big Data e resultados experimentais.
IVANOV, D.	Simulation-based ripple effect modelling in the supply chain	International journal of production research	2017	Alemanha	Identificar lacunas de pesquisa que podem ser fechadas com a ajuda da modelagem de simulação através de uma revisão da literatura.
IVANOV, D.	Disruption tails and revival policies: A simulation	Computers & industrial engineering	2019	Alemanha	Estudar o comportamento dos pedidos de produção em uma Cadeia de

	analysis of supply chain design and production-ordering systems in the recovery and post-disruption periods.				Suprimentos com riscos de interrupção e a influência de interrupções no projeto da rede de produção e distribuição.
IVANOV, D.; DOLGUI, A.; SOKOLOV, B.	The impact of digital technology and Industry 4.0 on the ripple effect and supply chain risk analytics	International journal of production research	of 2019	Alemanha	Analisar a literatura recente e estudos de caso sobre o impacto da digitalização e da Indústria 4.0 no efeito cascata e na análise de controle de risco de interrupção na Cadeia de Suprimentos.
IVANOV, D.	A blessing in disguise' or 'as if it wasn't hard enough already': reciprocal and aggravate vulnerabilities in the supply chain	International journal of production research	of 2020	Alemanha	Investigar as inter-relações de vulnerabilidades estruturais e operacionais na Cadeia de Suprimentos (CS) usando simulação de eventos discretos para um estudo de caso da vida real.
IVANOV, D.	Predicting the impacts of epidemic outbreaks on global supply chains: A simulation-based analysis on the coronavirus outbreak (COVID-19/SARS-CoV-2) case.	Transportation research. Part E, Logistics and transportation review	2020	Alemanha	Apresentar os resultados de um estudo de simulação sobre o impacto da pandemia da COVID-19 nas Cadeias de Suprimentos globais.
IVANOV, D.; DOLGUI, A.	A digital supply chain twin for managing the disruption risks and resilience	Production planning & control	2021	Alemanha	Apresentar uma noção de uma Cadeia de Suprimentos digital gêmea (Digital Supply Chain Twin) com auxílio

	in the era of Industry 4.0				do software anyLogistix para exemplificação.	
IVANOV, D.	Supply Chain Viability and the COVID-19 pandemic: a conceptual and formal generalisation of four major adaptation strategies	International journal production research	of	2021	Alemanha	Fazer uma análise da literatura para identificar algumas características das estratégias de adaptação durante a pandemia de COVID 19. Além disso, descrever estudos de caso para ilustrar o contexto prático e complementar a análise.
IVANOV, D.	Blackout and supply chains: Cross-structural ripple effect, performance, resilience and viability impact analysis	Annals operations research	of	2022	Alemanha	Realizar uma análise de simulação usando a ferramenta Digital Supply Chain Twin do software anyLogistix para identificar possíveis impactos de apagões em Cadeias de Suprimentos.
KAUR, G.; PASRICHA, S.; KATHURIA, G.	Resilience Role of Distribution Centers amid COVID-19 Crisis in Tier-A Cities of India: A Green Field Analysis Experiment	Journal Operations and Strategic Planning	of	2020	Índia	Realizar um experimento de Greenfield Analysis (GFA), utilizando o anyLogistix, para encontrar o número de centros de distribuição necessários para distribuir alimentos básicos em determinadas cidades de forma a reduzir o custo de transporte entre as elas.
KINRA, A.; IVANOV, D.; DAS, A.; DOLGUI, A.	Ripple effect quantification by supplier risk exposure assessment	International journal production research	of	2020	Alemanha	Desenvolver um novo modelo para avaliar o efeito cascata de uma interrupção do fornecedor, com base na possível perda máxima, utilizando o anyLogistix.
LLAGUNO, A.; MULA, J.; CAMPUZANO-BOLARIN, F.	State of the art, conceptual framework and simulation analysis of the	International journal production research	of	2022	Espanha	Analisar o efeito cascata nas Cadeias de Suprimentos. O artigo oferece uma revisão sistemática da literatura

	ripple effect on supply chains				sobre o efeito cascata no contexto da Cadeia de Suprimentos.
LOCHAN, S. A.; ROZANOVA, T. P.; BEZPALOV, V. V.; FEDYUNIN, D. V	Supply Chain Management and Risk Management in an Environment of Stochastic Uncertainty (Retail).	Risks (Basel)	2021	Rússia	Avaliar o impacto de eventos de risco no nível de qualidade dos serviços de uma cadeia de suprimentos e em indicadores econômicos da rede de comércio varejista. Além disso, construir um modelo de simulação que viabilize essa análise.
LOZANO-DIEZ, J.; MARMOLEJO-SAUCEDO, J.; RODRIGUEZ-AGUILAR, R.	Designing a resilient supply chain: An approach to reduce drug shortages in epidemic outbreaks.	EAI endorsed transactions on pervasive health and technology	2020	México	Desenvolver um modelo de otimização e simulação através do anyLogistix para viabilizar a análise do impacto das estratégias de recuperação de uma Cadeia de Suprimentos após os efeitos um surto epidemiológico.
MARMOLEJO-SAUCEDO, J.A. ; NIEMBRO-GARCÍA, J. ; ALVA-GUERRA, LF.	Structural dynamics of logistic networks: A sustainable approach	IFAC PapersOnLine	2019	México	Desenvolver um novo parâmetro para a otimização de uma Cadeia de Suprimentos através de um estudo da Avaliação do Ciclo de Vida que caracteriza as questões ambientais da distribuição em uma rede real.
MARMOLEJO-SAUCEDO, J.A. ; RODRIGUEZ-AGUILAR, R. ; MANUELL-BARRERA, O.S.G.	Technical evaluation of the opening of facilities in the pharmaceutical industry: optimization to supply chain in Mexico	IFAC PapersOnLine	2019	México	Realizar um estudo de caso em uma empresa farmacêutica que planeja expandir suas operações buscando a funcionalidade ideal para sua Cadeia de Suprimentos.
MARMOLEJO-SAUCEDO, J.A.	Design and Development of Digital Twins: a	Mobile networks and applications	2020	México	Desenvolver um projeto de gêmeo digital para a Cadeia de Suprimentos

	Case Study in Supply Chains				de uma empresa farmacêutica através da utilização do software anyLogistix.
MOOSAVI, J.; HOSSEINI, S.	Simulation-based assessment of supply chain resilience with consideration of recovery strategies in the COVID-19 pandemic context.	Computers & industrial engineering	2021	Austrália	Desenvolver um método de medição para avaliar o impacto das estratégias de resiliência em uma Cadeia de Suprimentos em um cenário de pandemia.
MURAVEV, D.; HU, H.; ZHOU, H.; PAMUCAR, D.	Location Optimization of CR Express International Logistics Centers.	Symmetry (Basel)	2020	China	Analisar as deficiências das pesquisas anteriores relacionadas a modelos de tomada de decisão multicritério aplicados no campo da logística e transporte.
PARV, L.; MICU, C.S.	ABC Simulation Using Discrete Events	Bulletin of the Transilvania University of Braşov. Series I Engineering Sciences	2019	Romênia	Apresentar, a partir do modelo matemático do Activity Based Costing (ABC), o projeto e a execução da simulação de eventos discretos dentro do ambiente do Anylogic.
PARV, L.; MICU, C.S.	Sustainable Manufacturing Systems - Cost, Energy and CO2 Emission Approach	Bulletin of the Transilvania University of Braşov. Series I Engineering Sciences	2020	Romênia	Descrever um Sistema de Manufatura Sustentável (SMS) em termos de custos, consumo de energia e emissões de dióxido de carbono. O modelo matemático de otimização descreve as funções objetivas de minimização, as variáveis de tomada de decisão e as condições nos três componentes.

PLOTNIKOV, E.; RAKHMANGULOV, A.	Modeling China's Dry Dort Cooperation in Supply Chains.	Transport Problems	2021	China	Fundamentar cientificamente a necessidade de fortalecer a cooperação tecnológica entre portos secos. O problema de determinação da estrutura ótima do sistema de interação de portos secos foi resolvido utilizando o software anyLogistix.
PROSSER, W.; FOLORUNSO, O.; MCCORD, J.; ROCHE, G. <i>et al.</i>	Redesigning immunization supply chains: Results from three country analyses.	Vaccine	2021	Estados Unidos	Realizar o redesign da Cadeia de Suprimentos de imunização de três países utilizando os softwares Supply Chain Guru (Madagascar e Nigéria) e anyLogistix (Guiné) para realizar a otimização matemática das Cadeias.
PROSSER, W.; SPISAK, C.; HATCH, B.; MCCORD, J. <i>et al.</i>	Designing supply chains to meet the growing need of vaccines: evidence from four countries.	Journal of pharmaceutical policy and practice	2021	Estados Unidos	Detalhar a abordagem de projeto do sistema usado para analisar a Cadeia de Suprimentos de imunização de três países.
SAFARA, F.	A Computational Model to Predict Consumer Behaviour During COVID- 19 Pandemic	Computational economics	2020	Irã	Propor um modelo de previsão para antecipar o comportamento dos consumidores usando métodos de abordagem estatística e abordagem de aprendizado de máquina.
SOUPRAYEN, B.; AYYANAR, A.; K, S.J.	Improvement of C5.0 algorithm using internet of things with Bayesian principles for food traceability systems	Modern supply chain research and applications	2021	Índia	Propor técnicas eficientes de rastreadabilidade de alimentos usando a internet das coisas e desenvolver uma solução para previsão de dados de determinado período.

SUN, X.; ANDOH, E. A.; YU, H.	A simulation-based analysis for effective distribution of COVID-19 vaccines: A case study in Norway	Transportation research interdisciplinary perspectives	2021	Noruega	Desenvolver uma abordagem que combina otimização de rotas e simulação dinâmica para melhorar o desempenho da logística de distribuição de vacinas para combate à COVID 19.
TIMPERIO, G.; TIWARI, S.; SÁNCHEZ, J.M.G. ; MARTÍN, R.A.G. ; DE SOUZA, R.	Integrated decision support framework for distribution network design	International journal of production research	2020	Cingapura	Fornecer uma estrutura prática de suporte à decisão que integra tomada de decisão multicritério, otimização de rede e simulação de eventos discretos para abordar o projeto da rede de distribuição e a otimização do transporte.
TIMPERIO, G; TIWARI, S.; LEE, C. K. ; SAMVEDI, A. ; DE SOUZA, R.	Integrated decision support framework for enhancing disaster preparedness: A pilot application in Indonesia	International journal of disaster risk reduction	2020	Cingapura	Propor uma integração de tomada de decisão multicritério, otimização de rede e simulação de eventos discretos, para abordar o pré-posicionamento de estoque que gere melhoria na eficiência, eficácia e agilidade das cadeias de alívio.

Fonte: Elaborado pelos autores.