



08, 09, 10 e 11 de novembro de 2022  
ISSN 2177-3866

## **TENDÊNCIAS DE PESQUISA EM CADEIA DE SUPRIMENTOS: estudo bibliométrico utilizando a linguagem R**

**PAULO HENRIQUE DOS SANTOS**

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS (IFG)

**CASSIOMAR RODRIGUES LOPES**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS (UFG)

**JOSE ELENILSON CRUZ**

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE BRASÍLIA (IFB)

# TENDÊNCIAS DE PESQUISA EM CADEIA DE SUPRIMENTOS

## Estudo Bibliométrico utilizando a linguagem R

### 1. INTRODUÇÃO

A cadeia de suprimentos (CS) de um produto é a rede de empresas e instalações envolvidas no processo de transformação de matérias-primas em produto e na distribuição desse produto aos clientes. Dentro de uma CS, existem fatores físicos, financeiros e fluxos informacionais entre as diferentes empresas (SOUZA, 2014). Em cadeias de suprimentos, as empresas estão cada vez mais entrelaçadas e não se limitam em entidades autônomas exclusivas que operam em isolamento, mas em forma de redes (SHARIF; IRANI, 2012). Geralmente trata-se do relacionamento da organização, distribuidores e seus consumidores (DAVID; KUMAR; PAUL, 2022).

Observa-se que a abrangência da cadeia de suprimentos estende-se de empresas fornecedoras de matérias-primas, necessárias à produção, até empresas vendedoras dos produtos aos clientes finais (ALOQOOL *et al.*, 2022). Todavia, estudos sobre cadeias de suprimentos devem sintetizar os pontos importantes de análise, o que implica dizer que a área temática a ser analisada deve ser rigorosamente definida, e a precisão e recuperação do filtro usado para identificar os resultados da investigação deve ser determinado para que o leitor saiba quantos papéis realmente existem, e se o filtro é bom (LEWISON, 2020). No campo da bibliometria, o desenvolvimento de mapas bibliométricos tem atraído muita atenção na literatura bibliométrica (ABBAS *et al.*, 2022).

É importante que artigos bibliométricos tenham questão de pesquisa bem definida e usem metodologia já estabelecida (LEWISON, 2020). Este estudo insere-se no contexto dos estudos bibliométricos que (1) apresentam análises descritivas, aplicando técnicas quantitativas para agrupar teorias, construtos e variáveis abordadas nos estudos investigados, (2) projetam tendências de pesquisa no tema e (3) formulam proposições teóricas a partir de integração das teorias que suportam o desenvolvimento de cada tema (QUEVEDO-SILVA *et al.*, 2016).

As questões de pesquisa que norteiam este estudo são: que temas de pesquisa são motores e transversais nos estudos em cadeia de suprimentos? Este estudo tem por objetivo geral realizar análise bibliométrica do termo cadeia de suprimentos em um dos principais bancos de dados utilizado a nível mundial para pesquisas acadêmicas, a *Web of Science* (WOS) (SANTOS, 2020).

O artigo estará estruturado da seguinte maneira, seção 1, introdução, apresentando justificativa, questões de pesquisa e objetivos. Seção 2, metodologia, apresentando os procedimentos metodológicos utilizados na pesquisa. Seção 3, resultados e discussões em torno dos desfechos da pesquisa. Por fim, a seção 5, conclusão, trazendo a síntese dos resultados da pesquisa, as principais descobertas, as contribuições, os direcionamentos e as propostas para estudos futuros.

### 2. METODOLOGIA

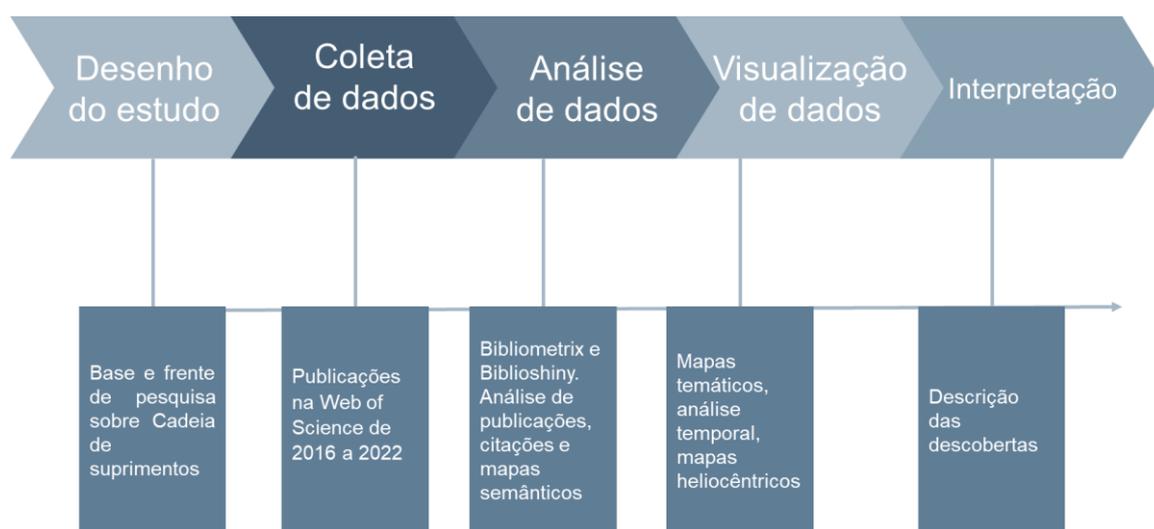
Bibliometria é definida como a aplicação de métodos matemáticos e estatísticos sobre o conteúdo produzido por livros e outros meios de comunicação (DERVIŞ, 2019) para avaliar a produtividade de resultados científicos quantitativamente. Indicadores bibliométricos visam determinar o impacto da produção científica em publicações acadêmicas (JALAL, 2019). A análise identifica o volume e o padrão de crescimento da literatura relativa a uma determinada área emergente, propiciando visão retrospectiva das contribuições científicas em determinado campo focal (GULERIA; KAUR, 2021).

Semelhante ao estudo de Quevedo-Silva et. al, (2016), esta pesquisa busca identificar as tendências e o crescimento das publicações em temas que permeiam o termo cadeias de suprimentos, identificando os temas motores, os emergentes e os transversais presentes nos estudos analisados.

## 2.1. Fluxo de trabalho

O fluxo de trabalho desta pesquisa bibliométrica está dividida nas cinco etapas padrões, conforme Aria e Cuccurullo (2017), apresentado na Figura 1.

Figura 1. Fluxo de trabalho.



Fonte: Adaptado de Aria e Cuccurullo (2017).

Descreve-se cada etapa da seguinte forma:

- I. **Desenho do estudo:** definição das questões de pesquisa e escolha dos métodos bibliométricos apropriados que podem responder às perguntas. Três tipos gerais de perguntas de pesquisa podem ser respondidos usando bibliometria para mapeamento científico: (i) identificar a base de conhecimento de um tópico ou campo de pesquisa e sua estrutura intelectual; (ii) examinar a frente de pesquisa de um tópico ou campo de pesquisa; e (iii) produzir uma estrutura de rede social de uma determinada comunidade.
- II. **Coleta de dados:** seleciona-se o banco de dados que contém os dados bibliométricos, filtram o conjunto de documentos principais e exportam os dados do banco de dados selecionado. É dividido em 3 subetapas: (i) obtenção de dados. Recuperar informações em bancos de dados bibliográficos online, onde metadados referentes a trabalhos científicos são armazenados. (ii) carregamento e conversão de dados, onde deve-se converter os dados em um formato adequado para as ferramentas bibliométricas empregadas. (iii) limpeza de dados. A qualidade do resultado depende da qualidade dos dados. As referências citadas podem conter várias versões da mesma publicação e diferentes grafias de um nome de autor.

- III. **Análise de dados:** são empregadas uma ou mais ferramentas de *software* bibliométricos ou estatísticos. Envolve análise descritiva e extração de rede, usa as palavras ou palavras-chave mais importantes dos documentos para estudar a estrutura conceitual de um campo de pesquisa. Pode ser realizada a análise de co-palavras, a qual produz mapas semânticos de um campo que facilitam a compreensão de sua estrutura cognitiva. A análise de coautoria, examina os autores e suas afiliações para estudar a estrutura social e as redes de colaboração. A análise de citações emprega a contagem de citações como uma medida de similaridade entre documentos, autores e periódicos. Por fim, há a necessidade de redução de dados, útil na identificação de subcampos.
- IV. **Visualização de dados:** decide-se qual método de visualização deve ser usado nos resultados da terceira etapa e, em seguida, emprega-se o *software* de mapeamento apropriado. A análise permite extrair conhecimento útil dos dados e representá-lo por meio de visualizações intuitivas ou mapas como, mapas bidimensionais, dendrogramas e redes sociais. A rede permite realizar uma análise estatística sobre os mapas gerados para indicar diferentes medidas de toda a rede, medidas do relacionamento ou da sobreposição dos diferentes clusters detectados. Redes podem ser representadas usando mapas heliocêntricos, modelos geométricos, redes temáticas ou mapas onde a proximidade entre os itens representa sua similaridade. A análise temporal visa indicar a evolução conceitual, intelectual ou social do campo de pesquisa, descobrindo padrões, tendências, sazonalidade e outliers. Por fim, a análise geoespacial visa descobrir onde ocorre um evento e seu impacto nas áreas vizinhas.
- V. **Interpretação:** interpreta-se e descreve-se as descobertas.

## 2.2. Fonte de dados

Utilizou-se o programa RStudio versão livre 2022.02.1+461 para desktop. Essa versão permite a utilização do pacote “Bibliometrix” do R. O pacote bibliometrix R fornece um conjunto de ferramentas para pesquisa quantitativa em bibliometria e cientometria. Ele é escrito na linguagem R, que é um ambiente e ecossistema de código aberto. A existência de algoritmos estatísticos substanciais e eficazes, o acesso a rotinas numéricas de alta qualidade e as ferramentas integradas de visualização de dados são, talvez, as qualidades mais fortes que levam pesquisadores a preferirem o R em detrimento das outras linguagens de computação científica (ARIA; CUCCURULLO, 2017).

Através do pacote bibliometrix é possível utilizar uma interface mais amigável, chamada Biblioshiny, interface que torna exequível a análise, a apresentação e a manipulação de dados. Os dados de resultados também podem ser exportados para o formato Excel para posterior manipulação gráfica (PANG; SHEN, 2022; ABBAS *et al.*, 2022). Segundo Carroll *et al.*, (2022), o Biblioshiny pode ser usado para extrair os seguintes dados: características gerais dos artigos, produção científica anual, média de citações por ano, e autores mais relevantes, e colaboração mapa mundial. A utilização do Biblioshiny requer o cumprimento de algumas etapas dentro da programação em R do *software* RStudio::

1º, digitar a primeira linha de programação no console do R buscando a biblioteca do pacote Bibliometrix.

```
> library("bibliometrix")
```

2º, digitar o comando de instalação do pacote Bibliometrix.

```
> install.packages("bibliometrix", dependencies = T)
```

3º, digitar o comando que chamará a interface do Biblioshiny.

```
> biblioshiny()
```

Quando comandar o último comando dentro do console do RStudio, o computador automaticamente irá abrir uma página HTML do navegador do computador, devendo o equipamento estar conectado à internet.

### **2.3. Desenho de pesquisa**

Nesta etapa foi definido que a questão de pesquisa se pauta em encontrar os principais temas presentes nos estudos sobre a temática cadeia de suprimentos, além de identificar que temas estão em ascendência ou em declínio, bem como sua evolução. Foram utilizadas análises quantitativas de agrupamentos de teorias, construtos e variáveis operacionalizadas nos estudos.

### **2.4. Coleta de dados**

A coleta de dados foi realizada na plataforma *Web of Science* (WOS), um dos principais banco de dados utilizados em nível mundial para pesquisas acadêmicas (DOS SANTOS, 2020). O WOS possui um dos índices de citações científicas mais famosos do mundo (GULERIA; KAUR, 2021).

Na primeira fase, obtenção de dados, foi acessado o portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), fundação vinculada ao Ministério da Educação do Brasil. No portal de periódicos é solicitado o acesso via Comunidade Acadêmica Federada (CAFe), serviço de gestão de identidade que reúne instituições de ensino e pesquisa brasileiras através da integração de suas bases de dados. Em seguida, carregou a página de acervo e posteriormente a lista de bases. Na lista de bases buscou-se por título, “Web of Science”, na página seguinte apareceu a opção de selecionar a base “Web of Science - Coleção Principal (Clarivate Analytics)”, após a seleção, foi direcionado a outra guia do navegador, já no site da plataforma.

Na plataforma da WOS, selecionou-se a opção de busca por título na aba de pesquisa, incluindo o termo em inglês “*Supply Chain*”. Não houve adição de nenhum outro critério ou escolha de data de publicação ou índice. O primeiro resultado foi de 29.763 documentos, porém foi realizado o refino para retorno de apenas “artigos”, “artigos de conferências” e “artigos de revisão”, retornando 28.557 documentos. Em seguida clicou-se na opção de “exportar”, selecionando o formato “BibTex”. Ao abrir a janela de exportar registros para arquivo BibTeX, escolheu-se a opção de “Gravar conteúdo” com “Registro completo e Referências citadas”. Porém, existe a limitação de exportar apenas 500 registros por vez, então foi realizada a seleção de “Registros de: 1 até 500”, 501 até 1000, 1001 até 1500 e assim sucessivamente até 28.557. Foram 58 exportações de arquivos BibTex. Logo depois houve a junção em um arquivo único com as informações dos 28.557 documentos.

## **3. ANÁLISE DOS RESULTADOS**

Nesta seção será realizada a análise descritiva dos dados, a partir do uso de palavras ou palavras-chave mais importantes dos documentos, para estudar a estrutura conceitual do campo cadeias de suprimentos (ARIA; CUCCURULLO, 2017).

A Quadro 1 apresentará os dados principais de retorno da busca bibliométrica; após a coleta de dados em um arquivo único em formato “.bib” foram incluídos todos dados coletados; o Biblioshiny realizou o *upload* do arquivo e em seguida sua leitura.

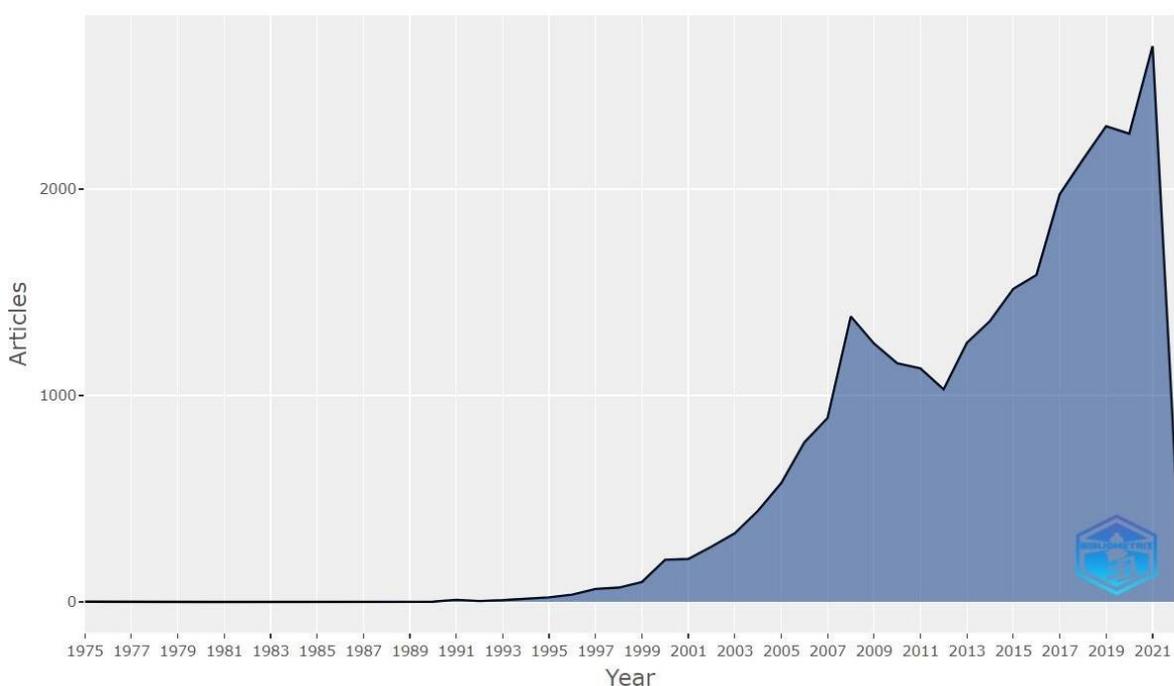
Quadro 1 - Informações sobre a coleção de dados de pesquisas em cadeias de suprimentos

Descrição	Resultados
Intervalo de tempo	1975 à 2022
Número de documentos	28557
Média de citações por documentos	20,44
Referências	445184
Palavras-chave mais utilizadas	11273
Palavras-chave mais utilizadas pelos autores	37469

Observa-se no Quadro 1 o intervalo de tempo utilizado nesta pesquisa bibliométrica; como não houve filtragem por período, o retorno foi geral, ou seja, retornou todas as publicações dentro da plataforma WOS, desde 1975 até 09 de abril de 2022. Ao todo foram 28.557 publicações de artigos, com média de 20,44 citações por artigo. Somando-se todos os artigos, totalizam-se 445.184 referências. Por fim, as informações sobre as palavras-chave, as mais utilizadas nos resumos dos documentos, com aparições em frequência mínima de 5 (cinco) vezes, somam 11.273 palavras. As palavras-chave mais utilizadas pelos autores nos artigos somam 37.469 palavras.

Para prosseguimento da análise, nota-se a necessidade de avaliar a evolução de publicações sobre o tema em questão, apresentada na Figura 2.

Figura 2. Quantidade de publicações científicas anual sobre cadeias de suprimentos



Fonte: dados da pesquisa (2022).

A primeira publicação sobre *supply chain* ocorreu em 1975 e a segunda somente oito anos depois, em 1984. Somente em 1991, a academia começou a publicar mais de uma publicação no ano, que naquele ano foram dez publicações. Desde então, cresceu-se exponencialmente o número de publicações, com o primeiro pico de 1.382 publicações ocorrido em 2008, como mostra a Figura 2. Em seguida, houve uma diminuição no número de publicações, com uma queda até o mínimo de 1029 publicações em 2012. Após esta data aconteceu novamente uma crescente exponencial, atingindo o segundo pico (máximo) de 2.692 publicações no ano de 2021.

Considerando a importância de se estudar o desenvolvimento da pesquisa em um campo em termos de temas e evolução temática (XU; CHEN; ZHU, 2022), analisou-se a evolução temática a partir dos subtemas mais frequentes ao longo do período de publicação sobre cadeias de suprimentos.

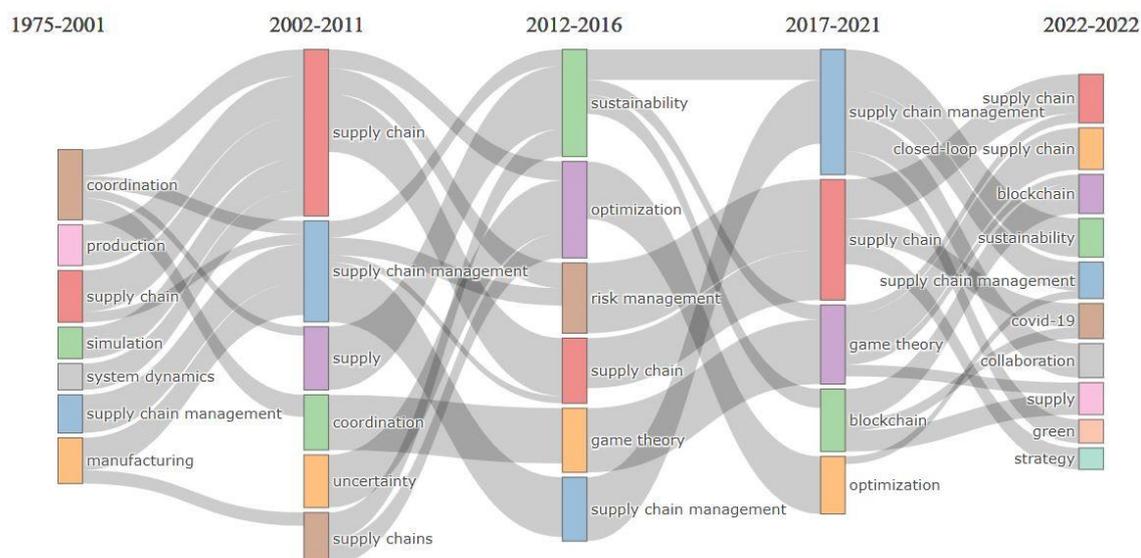
Os diagramas de Sankey descrevem o fluxo de diferentes nós em uma rede; setas ou linhas de direção são usadas para representar esses fluxos, e a espessura das setas ou linhas de direção é proporcional ao tamanho do fluxo. Os diagramas de Sankey enfatizam o tamanho e o sentido do tráfego dentro do sistema, que, devido à sua ampla praticidade, é aplicado a muitos ambientes de pesquisa ambiental, geográfica ou humana. A Figura 3 apresenta visualmente o diagrama de Sankey relativo às mudanças no assunto *Supply Chain* e a consolidação desse campo de pesquisa ao longo do tempo.

Antes de aplicar a busca para obter a apresentação da evolução temática, houve a filtragem e a configuração de parâmetros importantes para o resultado final da imagem. Na opção “campo” foram selecionadas palavras-chave do autor. Na opção de “número de palavras” foi selecionada a quantidade de 250 palavras. Na opção de “Frequência mínima do cluster (por mil documentos)” foi selecionada a quantidade de 5. Na opção de “Índice de peso” foi selecionado o índice de inclusão ponderado por ocorrência de palavras. Na opção de “Índice de peso mínimo” foi selecionado o valor de 0,1. Na opção de “Tamanho da etiqueta” foi selecionado o valor de 0,3. Na opção de “Número de rótulos (para cada cluster)” foi selecionado o valor 1. Em fatias de tempo, na opção “Número de pontos de corte”, foi incluso o valor de 4, e por fim, os anos de corte foram 2001, 2011, 2016 e 2021. As cinco fatias de tempo referem-se aos seguintes períodos de tempo e quantidade de publicações:

- 1) 1975 a 2001 - 79 publicações;
- 2) 2002 a 2011 - 4.789 publicações;
- 3) 2012 a 2016 - 3.627 publicações;
- 4) 2017 a 2021 - 7.536 publicações;
- 5) Até 9/4/2022 - 544 publicações.

A Figura 3 mostra o encandeamento dos diversos temas ao longo dos cinco períodos de tempo.

Figura 3. Evolução dos temas pesquisados em cadeia de suprimentos



Fonte: dados da pesquisa (2022).

Cada retângulo da Figura 3 representa um tema, e o tamanho do retângulo depende do número de publicações correspondente ao tema. A largura da ligação é determinada pelo índice comum de dois temas conectados (XU; LEI; QIN, 2022). Observando a Figura 3, na apresentação das fatias de tempo, tem-se na Fatia 1, temas como coordenação, produção, cadeia de suprimentos, simulação, dinâmica de sistemas, gerenciamento da cadeia de suprimentos e manufatura. Nesta primeira fatia de tempo, o tema que mais se destaca é coordenação, com 100 publicações, persistindo até a Fatia 2 e desembocando totalmente no tema teoria dos jogos na Fatia 3. Isso mostra que a teoria dos jogos foi utilizada para melhorar a coordenação em cadeias de suprimentos. O tema cadeia de suprimentos, por ser o tema de busca central da pesquisa, estende-se pelas cinco fatias de tempo. Temas como produção, dinâmica de sistemas, simulação e manufatura não romperam a primeira fatia de tempo, demonstrando que os autores voltaram o foco para temas emergentes que surgidos a partir do ano 2002.

O tema gerenciamento da cadeia de suprimentos também cruza as cinco fatias de tempo, ligando-se aos temas sustentabilidade e gerenciamento de risco. O tema incerteza surge na Fatia de tempo 2 e desemboca totalmente em otimização na Fatia 3, o que mostra que estudos passaram a utilizar a otimização para controlar incertezas em cadeias de suprimentos. Na Fatia 3, o principal tema é sustentabilidade, com forte ligação a montante com o tema suprimentos e a ligações a jusante com os temas gerenciamento da cadeia de suprimentos, teoria dos jogos e *blockchain*, todos na Fatia 4. Embora sustentabilidade desemboque em teoria dos jogos e *blockchain*, sua maior ligação a jusante é com o gerenciamento da cadeia de suprimentos.

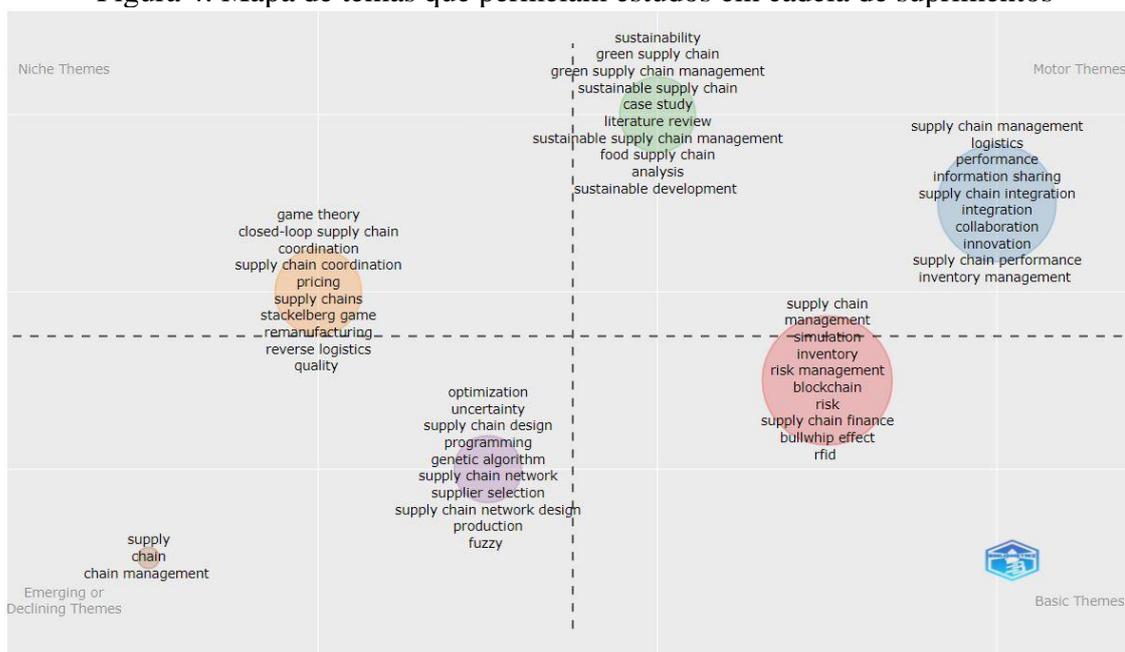
Os temas surgidos na Fatia de tempo 3 são otimização, gerenciamento de risco e teoria dos jogos. Otimização cruza a Fatia 4 e desemboca minimamente em gerenciamento da cadeia de suprimentos na Fatia 5, o que mostra que as pesquisas sobre otimização em cadeias de suprimentos praticamente cessaram a partir de 2001. Gerenciamento de riscos desemboca totalmente em cadeia de suprimentos na Fatia 4, não prosseguindo a partir de então. Teoria dos jogos cruza a Fatia de tempo 4 e expande-se para outros temas, mas em grande parte para o tema cadeia de suprimentos de circuito fechado, da Fatia 5. Este tema ganha força nos estudos em cadeias de suprimentos a partir de 2022.

O tema *blockchain* surge na Fatia de tempo 4, oriundo de pesquisas sobre sustentabilidade na cadeia de suprimentos, e segue com maior densidade de estudos para a Fatia de tempo 5, mostrando o maior foco de pesquisas nas diversas aplicações do *blockchain* na cadeia de suprimentos. O tema covid-19 também se destaca na Fatia de tempo 5, além de outros como sustentabilidade (que volta a ganhar força), colaboração, produção verde e estratégia.

Percebe-se que nos últimos dez anos, sustentabilidade e *blockchain* são temas que permanecem altamente pesquisados na evolução dos estudos sobre cadeia de suprimentos.

A análise da evolução de temas (XU; LEI & QIN, 2022) em pesquisas sobre cadeias de suprimentos indica que nos últimos anos os temas sustentabilidade e *blockchain* se desenvolveram e podem direcionar pesquisas futuras nesse campo. Todavia, como tal conclusão carece de maior investigação bibliométrica, construiu-se o mapa temático (Figura 4) para melhor compreensão, utilizando-se a configuração de alguns filtros. Iniciou-se pela opção “campo”, inserindo filtro por palavras-chave do autor; depois, em parâmetros, na opção “Número de palavras”, optou-se pelo valor de 250; na opção “Frequência mínima do cluster (por mil documentos)”, inseriu-se o valor de 5; na opção “Número de rótulos”, inseriu-se o valor 10 e por fim, na opção de “Tamanho da etiqueta”, o valor 0,3.

Figura 4: Mapa de temas que permeiam estudos em cadeia de suprimentos



Fonte: dados da pesquisa (2022).

O mapa apresentado na Figura 4 classifica os temas segundo a centralidade e a densidade (NASIR *et al.*, 2021). Centralidade indica alto volume de trabalho no tema, enquanto densidade indica a importância do tema no conjunto de estudos analisados. Cada quadrante representa uma categoria diferente (MACASKILL; GROBBELAAR, 2021). Os temas são classificados com base na coocorrência de palavras nos títulos e posteriormente são plotados em círculos coloridos separados em um gráfico 2D, que trás no eixo X a centralidade e no eixo Y a densidade, de cada tema. O tema terá maior centralidade no tópico de pesquisa à medida que houver mais coocorrências com palavras pertencentes a outros temas, e maior densidade quando mais fortes forem as coocorrências de palavras dentro do tópico de pesquisa. Assim, a maior densidade de um tema indica que ele é mais bem desenvolvido (FERNANDEZ-RODRIGUEZ; ALVAREZ, 2021).

Como mostra a Figura 4, os temas no quadrante superior esquerdo (teoria dos jogos, cadeia de suprimentos de circuito fechado, coordenação, preços, cadeia de suprimentos, jogo de stackelberg, remanufatura, logística reversa e qualidade) tem baixa centralidade e alta densidade. Isso indica que eles têm laços internos bem desenvolvidos, mas laços externos mal desenvolvidos; portanto, são temas que, atualmente, têm importância apenas marginal para o campo (MUMU; TAHMID; AZAD, 2021).

Os temas do quadrante inferior esquerdo (otimização, incerteza, design da cadeia de suprimentos, programação, algorítmicos genéticos, redes da cadeia de suprimentos, seleção de fornecedores, produção e método *fuzzy*) possuem baixa centralidade e densidade, indicando que, atualmente, são marginais e menos desenvolvidos no tópico de pesquisa. Segundo Aria *et al.*, (2021), temas com essas características são temas emergentes ou em desaparecimento.

Na parte superior direita, os temas no círculo verde (sustentabilidade, cadeia de suprimentos verde, cadeia de suprimentos sustentável, gerenciamento da cadeia de suprimentos sustentável, cadeia de suprimentos de alimentos e desenvolvimento sustentável) possuem razoável centralidade e alta densidade e, portanto, podem ser considerados uma medida do desenvolvimento do tópico cadeia de suprimento (DI COSMO *et al.*, 2021). Já, os temas no círculo azul (logística, desempenho, compartilhamento de informações, integração, colaboração, inovação e gerenciamento de inventário) possuem forte centralidade e alta densidade, indicando que são bem desenvolvidos e muito importantes para a reestruturação do campo cadeias de suprimentos. Estes são temas motores (FERNANDEZ-RODRIGUEZ; ALVAREZ, 2021), dado sua proeminência e relevância para o campo de pesquisa em questão (MACASKILL; GROBBELAAR, 202).

Os temas no quadrante inferior direito (gerenciamento, simulação, inventário, risco *blockchain*, cadeia de suprimentos financeira, efeito chicote e RFID) possuem alta centralidade e baixa densidade, ou seja, são importantes para o campo de pesquisa, mas são pouco desenvolvidos. São temas transversais, gerais e básicos discutidos por muitos trabalhos, mas com difícil previsão de direção futura, tendo em vista a variedade de temas abordados pelos estudos. Temas classificados nesse quadrando podem ser emergentes ou transversais (NASIR *et al.*, 2020) que precisam ser melhor desenvolvidos para identificação de lacunas de pesquisa. Em contraponto, a Figura 3 mostra que alguns temas desse quadrante são bem desenvolvidos, como *blockchain*, que surge na Fatia de tempo 4 (2017 a 2021) e continua seu desenvolvimento até os dias atuais, e outros não, como simulação, que teve seu desenvolvimento cessado em 2001.

#### 4. CONCLUSÃO

Com vistas a responder quais são os temas motores que permeiam as pesquisas no macrotema tema cadeia de suprimentos, este estudo realizou análise bibliométrica de estudos publicados sobre cadeia de suprimentos, disponíveis na base de dados *Web of Science* (WOS) (SANTOS, 2020), identificando os temas motores e transversais ao campo. Foram analisadas com 28.557 produções científicas publicadas no período de 1975 a 2022.

Embora a primeira publicação no tema cadeia de suprimentos tenha ocorrido em 1975, até o ano de 1990 foram publicados, em média, um trabalho por ano. Somente a partir de 1991, mais de um trabalho passaram a ser publicados anualmente, ocorrendo naquele ano dez publicações. Desde então, o número de publicações cresceu exponencialmente, ocorrendo o primeiro pico em 2008, com 1.382 publicações. A partir desse ano, diminuíram-se as publicações até o número mínimo de 1.029 publicações em 2012. O campo voltou a crescer, havendo novo aumento exponencial de publicações, chegando ao segundo pico de 2.692 trabalhos publicados em 2021.

As análises realizadas permitiram identificar que os temas motores do campo cadeia de suprimentos são: sustentabilidade, *blockchain*, cadeia de suprimentos verde, cadeia de suprimentos de alimentos, logística, desempenho, compartilhamento de informações, integração, colaboração, inovação e gerenciamento de inventário. Esses temas estão em pleno desenvolvimento, pois são centrais e densos. Porém, para alguns, o grande número de pesquisas pode indicar que o tema não carece de novo desenvolvimento.

Há outros temas emergentes que surgiram nos últimos anos, como cadeia de suprimentos de circuito fechado, produção verde, estratégia e covid-19. Os resultados também

mostram que determinados temas fracamente desenvolvidos estão em desaparecimento, como otimização, incerteza, design da cadeia de suprimentos, programação, algorítmicos genéticos, seleção de fornecedores, produção e método *fuzzy*. Já, outros temas mais específicos como teoria dos jogos, coordenação, preços, remanufatura, logística reversa e qualidade tem importância apenas marginal para o campo.

Temas emergentes e transversais, como *blockchain* tem maiores possibilidades de propiciarem lacunas teóricas e, conseqüentemente, serem bases de novos estudos. Embora pesquisado de 2017, *blockchain* ocupa, atualmente, posição muito importante no campo cadeia de suprimentos, requerendo, nitidamente, a continuidade de novos estudos, visando seu melhor desenvolvimento. Portanto, sugere-se às novas pesquisas o foco neste tema.

Os temas emergentes e transversais são temas centrais e forte em conexões externas com outros assuntos, portanto, influentes no campo de pesquisa. No entanto, são pouco densos, fracos em links internos entre todas as palavras-chave dentro do tópico e apresentam baixo desenvolvimento.

Contribui-se para condução de pesquisadores dentro do campo, direcionando e instruindo pesquisas de acordo com o objetivo intrínseco dos estudos, através das descobertas de temas motores e emergentes/transversais. Estas contribuições guiam o pesquisador de alguma forma, sendo possível entender temas que devem ser explorados e temas que já estão consolidados, fazendo com que a pesquisa siga seu curso de contribuição teórico.

As principais limitações deste trabalho relacionam-se à coleta de dados apenas na base de dados WoS e a análise quantitativa somente de palavras-chaves contidas em partes dos documentos. Estudos futuros podem ir além da análise de tendências, para também realizarem análises de coautoria, exame de autores e suas afiliações, estudo da estrutura social e das redes de colaboração. Podem também realizar análise de citações, empregando a contagem de citações como medida de similaridade entre documentos, autores e periódicos.

Como agenda de pesquisa sugere-se ainda que pesquisas futuras investiguem como a tecnologia do *blockchain* insere-se na cadeia de suprimentos, e que dimensões de sustentabilidade são mais frequentes nas cadeias de suprimentos. Podem ainda, investigar as relações entre *blockchain* e sustentabilidade em cadeias de suprimentos, contemplando uso da tecnologia *blockchain* para a sustentabilidade da cadeia de suprimentos.

## 5. REFERÊNCIAS

ABBAS, A. F.; JUSOH, A.; MAS' OD, A.; ALSHARIF, A. H.; ALI, J. Bibliometrix analysis of information sharing in social media. **Cogent Business & Management**, 9(1), 2016556, 2022.

ALOQOOL, A.; ALHARAFSHEH, M.; ABDELLATIF, H.; ALGHASAWNEH, L.; ALGASAWNEH, J. The mediating role of customer relationship management between e-supply chain management and competitive advantage. **International Journal of Data and Network Science**, 6(1), 263-272, 2022.

ARIA, M.; ALTERISIO, A.; SCANDURRA, A.; PINELLI, C.; D'ANIELLO, B. The scholar's best friend: Research trends in dog cognitive and behavioral studies. **Animal Cognition**, 24(3), 541-553, 2021.

ARIA, M.; CUCCURULLO, C. bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. **Journal of informetrics**, v. 11, n. 4, p. 959-975, 2017.

CARROLL, M.; AL-BUSAIDI, I. S.; COPPELL, K. J.; GARRETT, M.; IHAKA, B.; O'SHEA, C.; WU, J.; YORK, S. Diabetes-related foot disease research in Aotearoa New

- Zealand: a bibliometric analysis (1970–2020). **Journal of foot and ankle research**, v. 15, n. 1, p. 1-10, 2022.
- DAVID, A.; KUMAR, C. G.; PAUL, P. Victor. *Blockchain* technology in the food supply chain: empirical analysis. **International Journal of Information Systems and Supply Chain Management (IJISSCM)**, v. 15, n. 3, p. 1-12, 2022.
- DERVIŞ, H. Bibliometric analysis using Bibliometrix an R Package. **Journal of Scientometric Research**, v. 8, n. 3, p. 156-160, 2019.
- DI COSMO, A.; PINELLI, C.; SCANDURRA, A.; ARIA, M.; D'ANIELLO, B. Research Trends in Octopus Biological Studies. **Animals**, **11**(6), 1808, 2021.
- DOS SANTOS, P. H. Cooperação na gestão da cadeia de suprimentos: uma análise bibliométrica utilizando o biblioshiny. **Gestão Contemporânea**, v. 10, n. 1, p. 100-128, 2020.
- FERNANDEZ-RODRIGUEZ, M. A.; ALVAREZ, L. Microgels and Nanogels at Interfaces and Emulsions: Identifying Opportunities From a Bibliometric Analysis. **Frontiers in Physics**, p. 611, 2021.
- GULERIA, D.; KAUR, G. Bibliometric analysis of ecopreneurship using VOSviewer and RStudio Bibliometrix, 1989–2019. **Library Hi Tech**, 2021.
- JALAL, S. K. Co-authorship and co-occurrences analysis using Bibliometrix R-package: a case study of India and Bangladesh. **Annals of Library and Information Studies (ALIS)**, **66**(2), 57-64, 2019.
- KALAITZI, D.; TSOLAKIS, N. Supply chain analytics adoption: Determinants and impacts on organisational performance and competitive advantage. **International Journal of Production Economics**, v. 248, p. 108466, 2022.
- KERAMATFAR, A.; AMIRKHANI, H. Bibliometrics of sentiment analysis literature. **Journal of Information Science**, v. 45, n. 1, p. 3-15, 2019.
- LEWISON, G. Preparation of bibliometrics papers. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 92, 2020.
- LYASNIKOV, N. V.; SMIRNOVA, E. A.; NIKIPORETS-TAKIGAWA, G.; DEEVA, T. V.; VYSOTSKAYA, N. V. *Blockchain* technology: supply chain management. **The IIOAB Journal**, **11**, 1-7, 2020.
- MACASKILL, J. A.; GROBBELAAR, S. S. A scoping review investigating the presence and evolution of literature focusing on regional innovation clusters and systems. In: **2021 IEEE International Conference on Technology and Entrepreneurship (ICTE)**. IEEE, 2021. p. 1-6.
- MUMU, J. R.; TAHMID, T.; AZAD, M. A. K. Job satisfaction and intention to quit: A bibliometric review of work-family conflict and research agenda. **Applied Nursing Research**, v. 59, p. 151334, 2021.
- NASIR, A.; SHAUKAT, K.; HAMEED, I. A.; LUO, S.; ALAM, T. M.; IQBAL, F. A bibliometric analysis of corona pandemic in social sciences: A review of influential aspects and conceptual structure. **Ieee Access**, **8**, 133377-133402, 2020.
- NASIR, A.; SHAUKAT, K.; IQBAL KHAN, K.; A HAMEED, I.; ALAM, T. M.; LUO, S. Trends and Directions of Financial Technology (Fintech) in Society and Environment: A Bibliometric Study. **Applied Sciences**, **11**(21), 10353, 2021.

PANG, T.; SHEN, J. Visualizing the landscape and evolution of capacitive deionization by scientometric analysis. **Desalination**, v. 527, p. 115562, 2022.

QUEVEDO-SILVA, F.; SANTOS, E. B. A.; BRANDÃO, M. M.; VILS, L. Estudo bibliométrico: orientações sobre sua aplicação. **Revista Brasileira de Marketing**, 15(2), 246-262, 2016.

SHARIF, A. M.; IRANI, Z. Supply chain leadership. **International Journal of Production Economics**, v. 140, n. 1, p. 57-68, 2012.

SOUZA, G. C. Supply chain analytics. **Business Horizons**, v. 57, n. 5, p. 595-605, 2014.

XU, X.; CHEN, Q.; ZHU, Z. Evolutionary Overview of Land Consolidation Based on Bibliometric Analysis in Web of Science from 2000 to 2020. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 6, p. 3218, 2022.

XU, Z.; LEI, T.; QIN, Y. An overview of probabilistic preference decision-making based on bibliometric analysis. **Applied Intelligence**, p. 1-19, 2022.