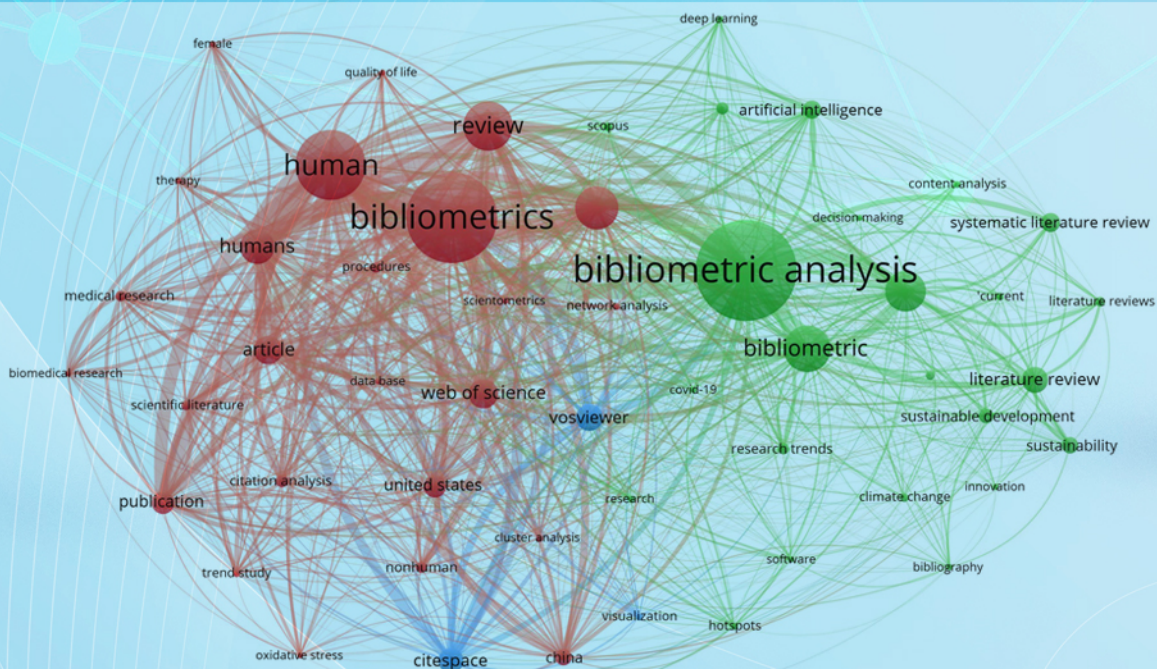


José Luciano Batista Moreira  
Adriano da Silva Marques  
Andreza Pereira de Matos  
Monica Carvalho  
(Autores)

# **DESVENDANDO TENDÊNCIAS**



## **Um Roteiro Prático para Revisões Bibliométricas**

# **DESVENDANDO TENDÊNCIAS**

Um Roteiro Prático para Revisões  
Bibliométricas



## **UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**

**Terezinha Domiciano Dantas Martins**

*Reitora*

**Mônica Nóbrega**

*Vice-Reitora*



### **Pró-Reitoria de Pós-Graduação**

**Evandro Leite de Souza**

*Pró-Reitor de Pós-Graduação*

**Síglia Lima Mendes**

*Organização Técnica de Seleção - PRPG*



### **Editora UFPB**

**Geysa Flávia Câmara de Lima Nascimento**

*Diretora Geral da Editora UFPB*

**Rildo Coelho**

*Coordenador de Editoração*

José Luciano Batista Moreira  
Adriano da Silva Marques  
Andrezza Pereira de Matos  
Monica Carvalho  
(Autores)

# **DESVENDANDO TENDÊNCIAS**

## Um Roteiro Prático para Revisões Bibliométricas

Editora UFPB  
João Pessoa  
2025

#### 1ª Edição - 2025

Obra vinculada ao Edital PRPG/UFPB N° 01/2024, financiado pelo Programa de Apoio à Produção Científica (PRÓ-PUBLICAÇÃO DE LIVROS) da Pró-Reitoria de Pós-Graduação, autorizada pelos autores para publicação em formato e-book.

#### Direitos autorais 2025 - Editora da UFPB



Esta obra é de acesso aberto. É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte e autoria e respeitada a Licença Creative Commons indicada.

O CONTEÚDO DESTA PUBLICAÇÃO, SEU TEOR, SUA REVISÃO E SUA NORMALIZAÇÃO SÃO DE INTEIRA RESPONSABILIDADE DOS AUTORES.

OS DIREITOS DE PROPRIEDADE DESTA EDIÇÃO SÃO RESERVADOS À:



Cidade Universitária, Campus I - Prédio da Editora Universitária, s/n  
João Pessoa - PB CEP 58.051-970  
Site: [www.editora.ufpb.br](http://www.editora.ufpb.br)  
Instagram: @editoraufpb  
E-mail: [atendimento@editora.ufpb.br](mailto:atendimento@editora.ufpb.br)  
Fone: (83) 3216.7147

Editora filiada à



## CONSELHO EDITORIAL ESPECIAL - PRPG

(Edital PRPG/UFPB Nº 01/2024 – Portaria Nº 01/2024 – Reitoria)

**Adriana Carla Costa Ribeiro Clementino** (Ciências da Saúde – UFPB)  
**Alexandre Luís Gonzaga** (Educação e Letras – UFAC)  
**Carlos Junior Gontijo Rosa** (Educação e Letras – UFAC)  
**Carlos Xavier de Azevedo Netto** (Ciências Sociais Aplicadas – UFPB)  
**Cleide Vilanova Hanisch** (Ciências Sociais Aplicadas – UFPB)  
**Daniel Germano Maciel** (Ciências da Saúde – UFPB)  
**Eduardo Sérgio Soares Sousa** (Ciências Médicas – UFPB)  
**Giciane Carvalho Vieira** (Ciências da Saúde – UFPB)  
**Italo Roger Ferreira Moreno P. da Silva** (Energias Alternativas e Renováveis – UFPB)  
**José Diego Sales do Nascimento** (Ciências da Saúde – UFPB)  
**José Irialdo Alves Oliveira Silva** (Ciências Jurídicas – UFPB)  
**Manoel Coracy Saboia Dias** (Filosofia e Ciências Humanas – UFAC)  
**Marcelo Rodrigo da Silva** (Comunicação Turismo e Artes – UFPB)  
**Michel Ferreira dos Reis** (Educação e Letras – UFAC)  
**Pedro da Silva de Melo** (Educação e Letras – UFAC)

Catálogo na fonte: **Biblioteca Central da Universidade Federal da Paraíba**

---

D478                    Desvendando tendências : um roteiro prático para revisões bibliométricas [recurso eletrônico] / José Luciano Batista Moreira ... [et al.]. - Dados eletrônicos - João Pessoa : Editora UFPB, 2025.  
84 p. : il

E-book.  
Modo de acesso: <http://www.editora.ufpb.br/sistema/press/>  
ISBN: 978-65-5942-292-0

1. Análise científica. 2. Revisão bibliométrica. 3. Bibliometria.  
I. Moreira, José Luciano Batista. II. Título.

UFPB/BC

CDU 02:001.891

---

Como citar a publicação no todo (ABNT 6023:2018):

MOREIRA, José Luciano *et al.* **Desvendando tendências**: um roteiro prático para revisões bibliométricas. João Pessoa: Editora UFPB, 2025. E-book (84 p.). ISBN 978-65-5942-292-0. Disponível em: \_\_\_\_\_, Acesso em: 00/00/00.

# SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO .....7

## CAPÍTULOS

1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA COMO PARTE DE UM  
TRABALHO CIENTÍFICO.....9

2. TIPOS DE REVISÃO BIBLIOGRÁFICA ..... 12

3. REVISÃO BIBLIOMÉTRICA ..... 18

4. AQUISIÇÃO DE DADOS BIBLIOMÉTRICOS.....37

5. SOFTWARES PARA REVISÃO BIBLIOMÉTRICA.....43

6. COMO FAZER UMA REVISÃO BIBLIOMÉTRICA .....48

7. ESTUDOS DE CASO DA REVISÃO BIBLIOMÉTRICA ....68

SOBRE OS AUTORES E AS AUTORAS ..... 79

NOTA À EDIÇÃO.....81

# APRESENTAÇÃO

O livro *Desvendando Tendências: Um Roteiro Prático para Revisões Bibliométricas*, é uma obra essencial para pesquisadores de diferentes áreas do conhecimento que desejam compreender e aplicar a bibliometria como ferramenta de análise científica. A revisão bibliométrica, tema central da obra, desempenha um papel crucial na identificação de lacunas e tendências emergentes, promovendo avanços significativos em campos de pesquisa pouco explorados. Ao examinar padrões de publicação, redes de citações e colaborações científicas, os pesquisadores podem tomar decisões mais embasadas e direcionar seus esforços para tópicos de relevância crescente.

O livro é estruturado de maneira didática, iniciando com uma discussão sobre a importância das revisões bibliográficas nos trabalhos acadêmicos, seguido por uma análise detalhada dos diferentes tipos de revisões disponíveis, como narrativa, sistemática, integrativa e bibliométrica. A obra apresenta ainda, um guia prático para aquisição de dados bibliométricos, utilizando bases renomadas como *Scopus* e *Web of Science*, e explora ferramentas modernas, incluindo softwares como VOSviewer, Gephi e R Studio, que possibilitam a visualização de redes e a análise de dados bibliométricos.

Um dos grandes diferenciais desta obra é o enfoque em estudos de caso, que ilustram a aplicação prática da revisão bibliométrica em contextos reais. Esses exemplos demonstram como a bibliometria pode ser usada para avaliar a evolução de temas específicos, identificar autores influentes e mapear colaborações internacionais. Além disso, o livro aborda o uso de mapas bibliométricos para análise de coautoria, cocitação e acoplamento bibliográfico, técnicas fundamentais para desvendar estruturas intelectuais de um campo de pesquisa.

Escrito para atender tanto iniciantes quanto pesquisadores experientes, o livro combina rigor metodológico com acessibilidade. Ele fornece um passo a passo claro para a condução de uma revisão



bibliométrica, desde a formulação da pergunta de pesquisa até a interpretação dos resultados. Com isso, busca inspirar a adoção da bibliometria como um recurso valioso para a escrita de revisões bibliográficas.

Seja você estudante, professor ou pesquisador acadêmico, este livro é um guia essencial para quem busca aproveitar ao máximo as possibilidades da bibliometria. Com uma abordagem prática e acessível, a obra inspira o leitor a explorar as tendências científicas e a contribuir, de forma embasada e inovadora para o avanço da ciência e tecnologia.

*Os Autores*

# Capítulo 1

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA COMO PARTE DE UM TRABALHO CIENTÍFICO

Este capítulo introduz o conceito de revisão bibliográfica, explorando qual o seu papel nas teses, dissertações, artigos científicos, entre outros documentos que utilizam algum tipo de revisão bibliográfica.

### 1.1 • O QUE É UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A revisão bibliográfica, é uma parte essencial de muitos trabalhos científicos e acadêmicos. Trata-se de uma análise crítica e sistemática das obras existentes relacionadas ao tema de pesquisa que será abordado ao longo do trabalho. A revisão bibliográfica tem dois principais objetivos:

- Fornecer uma visão abrangente do conhecimento existente sobre o assunto em questão;
- Apontar uma lacuna em determinado campo de pesquisa, possibilitando destacar a inovação científica do trabalho que será desenvolvido.

A revisão da bibliografia envolve as seguintes etapas:

- Identificação de fontes: Envolve a busca por artigos, livros, teses, dissertações, relatórios e outras fontes relevantes relacionadas ao tema de pesquisa do trabalho em desenvolvimento. Nesta etapa, é crucial selecionar materiais que sejam confiáveis, atuais e que contribuam significativamente para o entendimento do problema em questão.

- **Organização e síntese:** Após a seleção do material para a revisão, é essencial realizar uma organização lógica e estruturada. Os estudos e informações são agrupados de acordo com temas, conceitos ou metodologias relevantes. A síntese, por sua vez, implica na integração dos resultados de diferentes estudos, proporcionando uma compreensão mais abrangente sobre a pesquisa científica.
- **Análise crítica:** Avaliação crítica da qualidade metodológica dos estudos incluídos na revisão. Isso envolve a consideração da validade dos métodos utilizados, a representatividade da amostra, possíveis vieses e a relevância dos resultados para a pesquisa em questão.
- **Identificação de lacunas do conhecimento:** A revisão da literatura também visa identificar lacunas no conhecimento existente sobre o tema. Isso pode destacar áreas em que mais pesquisa é necessária ou onde as descobertas anteriores são inconsistentes ou inconclusivas.
- **Contextualização do trabalho atual:** A revisão da literatura situa o trabalho atual no contexto mais amplo da pesquisa existente. Isso ajuda a destacar a contribuição única do estudo em andamento e a mostrar como ele se relaciona com trabalhos anteriores.

Uma revisão da literatura bem elaborada é essencial para fundamentar teoricamente o trabalho, fornecer uma base sólida para o desenvolvimento da pesquisa e destacar, tanto a originalidade quanto a relevância do estudo em questão.

## 1.2 • TIPOS DE REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para uma compreensão mais aprofundada da diversidade e complexidade das revisões bibliográficas, é fundamental explorar os diferentes tipos e abordagens que os pesquisadores podem adotar.

A escolha do tipo de revisão adequada depende não apenas do objetivo da pesquisa, mas também da natureza do problema em questão e das questões específicas a serem abordadas. A seguir apresentaremos alguns exemplos dos tipos mais comuns de revisão bibliográfica, cada um com suas características distintas e aplicações específicas.

## Capítulo 2

### TIPOS DE REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo apresenta uma abordagem geral a respeito dos tipos de revisões bibliográficas, indicando suas principais características.

#### 2.1 • REVISÃO NARRATIVA

De acordo com Siddaway *et al.* (2019) a “revisão narrativa” é caracterizada pela ausência de critérios explícitos e sistemáticos para a busca e análise crítica da literatura. Ao contrário da revisão sistemática, que segue um protocolo estruturado e utiliza métodos rigorosos para minimizar o viés, a revisão narrativa oferece uma abordagem mais flexível e interpretativa. Nesse tipo de revisão, a busca pelos estudos não necessariamente precisa esgotar todas as fontes de informações disponíveis, e as estratégias de busca podem não ser tão sofisticadas ou exaustivas.

Um dos aspectos distintivos da revisão narrativa é a maior liberdade na seleção dos estudos e na interpretação das informações, o que pode torná-la mais suscetível à subjetividade dos autores. Enquanto em uma revisão sistemática os critérios de inclusão e exclusão dos estudos são claramente definidos e aplicados de forma consistente, na revisão narrativa esses critérios podem ser mais fluidos, permitindo uma análise mais holística e interpretativa da literatura.

Apesar de suas limitações em termos de rigor metodológico, a revisão narrativa ainda é amplamente utilizada e é considerada adequada para a fundamentação teórica de artigos, dissertações, teses e trabalhos de conclusão de cursos. Sua abordagem mais flexível permite aos pesquisadores explorar uma ampla gama de fontes e perspectivas, proporcionando uma visão geral abrangente do tema em questão.

No entanto, é importante que os pesquisadores estejam cientes das limitações da revisão narrativa e reconheçam que sua subjetividade pode influenciar os resultados e as conclusões. Portanto, ao realizar uma revisão narrativa, é essencial que os autores sejam transparentes sobre os métodos utilizados e que justifiquem suas escolhas de maneira clara e objetiva. Isso ajudará a garantir a credibilidade e a validade do estudo, mesmo em meio à natureza mais interpretativa desse tipo de revisão.

## 2.2 • REVISÃO INTEGRATIVA

A “revisão integrativa” surgiu como alternativa para revisar rigorosamente e combinar estudos com diversas metodologias, por exemplo, delineamento experimental e não experimental, e integrar os resultados. Tem o potencial de promover os estudos de revisão em diversas áreas do conhecimento, mantendo o rigor metodológico das revisões sistemáticas. O método de revisão integrativa permite a combinação de dados da literatura empírica e teórica que podem ser direcionados à definição de conceitos, identificação de lacunas nas áreas de estudos, revisão de teorias e análise metodológica dos estudos sobre um determinado tópico. A combinação de pesquisas com diferentes métodos combinados na revisão integrativa amplia as possibilidades de análise da literatura.

A revisão integrativa representa uma evolução significativa no campo das revisões bibliográficas, oferecendo uma abordagem abrangente e flexível para a síntese e interpretação da literatura existente. Ao contrário das revisões tradicionais, que tendem a se concentrar em um único tipo de metodologia ou abordagem de pesquisa, a revisão integrativa busca combinar estudos com diversas metodologias, incluindo delineamentos experimentais e não experimentais, a fim de integrar e analisar seus resultados de forma holística.

Essa abordagem tem o potencial de promover os estudos de revisão em diversas áreas do conhecimento, mantendo o rigor metodológico das revisões sistemáticas. Ao permitir a combinação de dados da literatura empírica e teórica, a revisão integrativa oferece uma oportunidade única para a definição de conceitos, identificação de lacunas nas áreas de estudo, revisão de teorias e análise metodológica dos estudos sobre um determinado tópico.

Um dos principais benefícios da revisão integrativa é sua capacidade de ampliar as possibilidades de análise da literatura, ao permitir a combinação de pesquisas com diferentes métodos e abordagens. Isso não apenas enriquece a compreensão do tema em questão, mas também permite uma avaliação mais abrangente e crítica das evidências disponíveis.

Ressaltando que a revisão integrativa não é isenta de desafios. A combinação de estudos com diferentes metodologias pode aumentar a complexidade da análise e requerer uma abordagem cuidadosa para garantir a validade e a confiabilidade dos resultados. Além disso, a interpretação dos achados pode ser influenciada por questões como a heterogeneidade dos estudos incluídos e a subjetividade dos pesquisadores.

## 2.3 • REVISÃO SISTEMÁTICA

Para Xiao & Watson (2019) a “revisão sistemática” é um tipo de investigação científica. Essas revisões são consideradas estudos observacionais retrospectivos ou estudos experimentais de recuperação e análise crítica da literatura. Testam hipóteses e visam levantar, reunir, avaliar criticamente a metodologia da pesquisa e sintetizar os resultados de diversos estudos primários. Busca responder a uma pergunta de pesquisa claramente formulada. Utiliza métodos sistemáticos e explícitos para recuperar, selecionar e avaliar os resultados de estudos relevantes. Reúne e sistematiza os dados dos estudos primários. É considerada a

evidência científica de maior grandeza e são indicadas na tomada de decisão na prática clínica ou na gestão pública.

O processo de revisão sistemática é metuculoso e envolve várias etapas distintas. Inicialmente, é crucial definir uma questão de pesquisa precisa e claramente formulada, que orientará todo o processo de revisão. Em seguida, são aplicados métodos sistemáticos e explícitos para recuperar, selecionar e avaliar criticamente os resultados de estudos primários relevantes.

Uma das características fundamentais da revisão sistemática é sua abordagem rigorosa na seleção e avaliação dos estudos incluídos. Os critérios de inclusão e exclusão são definidos de forma objetiva e aplicados de maneira consistente, garantindo a integridade e a validade do estudo. Além disso, são realizadas avaliações críticas da metodologia dos estudos incluídos, visando identificar possíveis fontes de viés e avaliar a qualidade da evidência disponível.

Uma vez selecionados os estudos relevantes, os dados são reunidos e sistematizados, permitindo uma análise detalhada e comparativa dos resultados. Essa síntese dos dados dos estudos primários, conhecidos como unidades de análise, é uma das principais contribuições da revisão sistemática, pois permite uma avaliação mais abrangente e objetiva das evidências disponíveis.

Devido à sua abordagem rigorosa e metodologia sistemática, as revisões sistemáticas são consideradas a evidência científica de maior grandeza e são frequentemente utilizadas na tomada de decisão em diversos contextos, como prática clínica, política de saúde e gestão pública. Sua capacidade de fornecer uma síntese objetiva e baseada em evidências dos resultados de estudos primários faz delas uma ferramenta valiosa para informar políticas e práticas baseadas em evidências.



## 2.4 • REVISÃO BIBLIOMÉTRICA

Conforme indica Zupic & Cater (2015) trata-se de uma revisão que aplica um método popular e rigoroso para explorar e analisar grandes volumes de dados científicos, através da aplicação de técnicas quantitativas (análise bibliométrica, por exemplo: análise de citações, ocorrência de palavras-chave) em dados bibliométricos (por exemplo: unidades de publicação e quantidade de citações).

A revisão bibliométrica permite explorar as principais características evolutivas de um tema de pesquisa avaliando um grande volume de publicações. A avaliação bibliométrica possibilita identificar tanto o interesse por determinado tipo de pesquisa, quanto as possíveis lacunas que ainda precisam ser estudadas sobre o tema avaliado.

## 2.5 • PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DAS REVISÕES

Para uma melhor compreensão dos diferentes tipos de revisão bibliográfica e de suas características distintas, o quadro abaixo resume as principais características de cada tipo de revisão, destacando suas principais vantagens, desvantagens e aplicações.

Tipo de revisão	Narrativa	Integrativa	Sistemática	Bibliométrica
Quantidade de estudos avaliados	Variável	Variável	Fixa	Fixa
Quando usar	Quando há poucos estudos sobre o tema e uma síntese narrativa é suficiente	Quando há necessidade de integrar conhecimentos de diversas fontes para abordar um problema complexo	Quando se deseja uma análise rigorosa e replicável da literatura disponível	Quando se busca analisar tendências e padrões na produção científica

<b>Quando não usar</b>	Quando se deseja uma análise quantitativa e sistemática	Quando não há diversidade de fontes ou a complexidade do problema não exige uma abordagem integrativa	Quando não há necessidade de uma análise sistemática e rigorosa	Quando não há dados bibliográficos disponíveis
<b>Objetivos</b>	Fornecer uma síntese qualitativa e interpretativa dos estudos selecionados	Integrar conhecimentos de diferentes áreas para abordar um problema específico	Identificar, analisar e sintetizar a evidência disponível de forma sistemática	Analisar tendências, padrões e impacto na produção científica de determinado campo

Após analisar as características e os propósitos de quatro tipos de revisões bibliográficas (narrativa, integrativa, sistemática e bibliométrica) é evidente que cada uma delas possui vantagens e limitações distintas. A revisão narrativa destaca-se por sua flexibilidade na síntese qualitativa e interpretativa dos estudos, sendo útil quando há poucos trabalhos disponíveis sobre um tema. Por outro lado, a revisão integrativa é valiosa para abordar problemas complexos, integrando conhecimentos de diversas fontes. Já a revisão sistemática se destaca pela análise rigorosa e replicável da literatura, sendo indicada quando se busca uma visão abrangente e objetiva sobre o tema em questão. Enquanto isso, a revisão bibliométrica é essencial para analisar tendências, padrões e o impacto da produção científica em um campo específico.

No entanto, é importante reconhecer que não existe um tipo de revisão bibliográfica que seja universalmente superior aos outros. A escolha do método dependerá dos objetivos da pesquisa, da disponibilidade de dados e da natureza do problema a ser investigado. Em muitos casos, uma combinação de abordagens pode ser mais adequada para obter uma compreensão completa e abrangente do assunto.

## Capítulo 3

# REVISÃO BIBLIOMÉTRICA

Este capítulo aborda de maneira aprofundada as características de uma revisão bibliométrica, destacando seus principais elementos e tipos de análises.

### 3.1 • REVISÃO BIBLIOMÉTRICA: PRINCIPAIS OBJETIVOS

Sendo a revisão bibliográfica uma parte importante de um trabalho científico que irá abordar de maneira resumida, o que está sendo discutido a respeito de um determinado tema de pesquisa, e qual a lacuna o trabalho pretende preencher. Existem duas principais razões para se utilizar uma revisão bibliométrica:

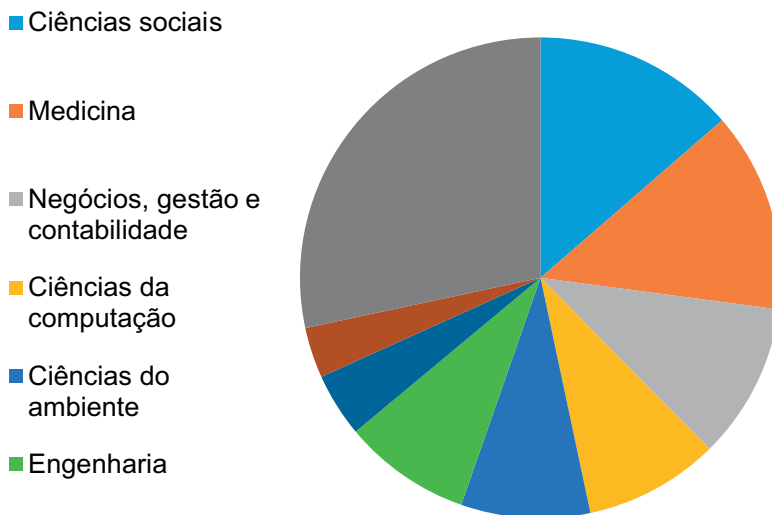
- (1) Identificar tendência de crescimento/interesse da comunidade científica por determinado campo de pesquisa.
- (2) Identificar lacunas de pesquisa sobre tema de interesse.

Além dos tópicos apresentados a revisão permite determinar: padrões de colaboração e constituintes de pesquisa, principais locais que estudam determinado tema, explorar a estrutura intelectual de um domínio específico na literatura atual, entre outras possibilidades.

### 3.2 • CAMPOS DE APLICAÇÃO DA REVISÃO BIBLIOMÉTRICA

A revisão bibliométrica pode ser aplicada em diferentes campos de pesquisa. Ao pesquisar na base de dados da *Scopus*, sobre trabalhos publicados que possuam os termos “bibliometric AND review” (bibliometria e revisão) no título, resumo, ou nas palavras-chaves, são encontrados 14634 resultados, no período de 1974 a 2023. A quantidade de documentos por área temática está representada pela figura 1.

**Figura 1** – Quantidade de revisões bibliométricas por área temática.



Fonte: Adaptado de Scopus (2024)

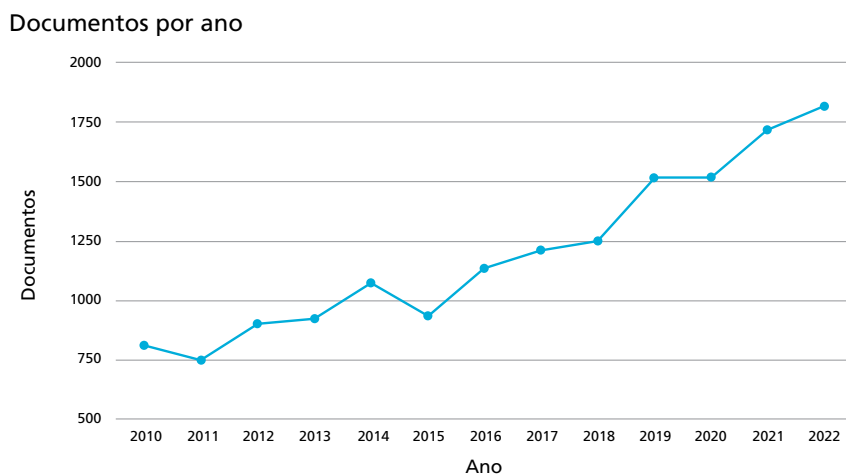
Ao avaliar a figura 1, observa-se elevada variabilidade nas áreas que publicam sobre revisão bibliométrica, as maiores contribuições estão associadas a: medicina, ciências sociais, gestão de negócios, ciências da computação, engenharia e meio ambiente.

### 3.3 • EXEMPLO DE UTILIZAÇÃO DE UMA REVISÃO BIBLIOMÉTRICA

Para exemplificar os resultados que compõem uma revisão bibliométrica, vamos supor que se pretenda fazer uma pesquisa associada aos carros elétricos. Nesse sentido uma pesquisa feita na base de dados da Scopus utilizando as palavras: “*electric AND cars*” (carros elétricos), revela que no período de 2010 a 2022 foram publicados 15557 trabalhos que contenham “*electric*” e “*cars*”, no título, resumo ou nas palavras-chave dos trabalhos.

A quantidade de artigos por ano está representada pela figura 2.

**Figura 2** – Documentos por ano relacionado a pesquisa (carros elétricos)

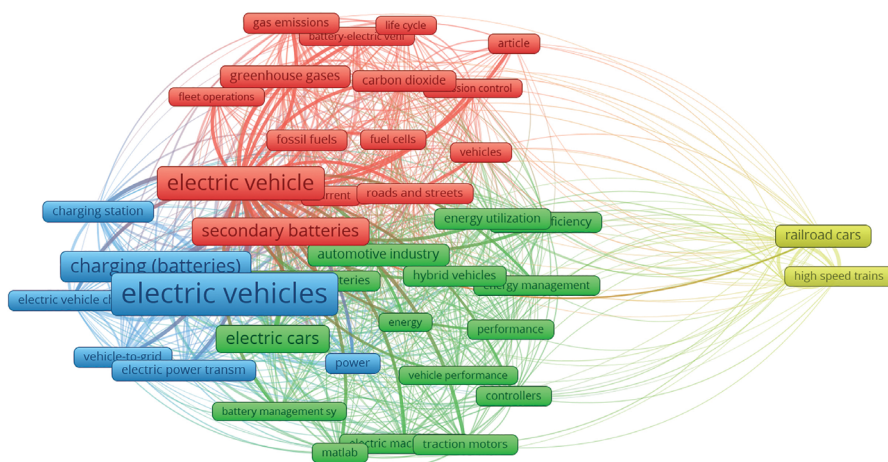


Fonte: Adaptado de Scopus (2024)

De acordo com a figura 2 o número de trabalhos publicados nos últimos anos tem aumentado de maneira significativa, indicando forte interesse da comunidade científica por este tema de estudo.

Para avaliar os assuntos mais estudados vamos conduzir outra pesquisa, no entanto agora iremos observar apenas os trabalhos publicados em 2022. Utilizando o mesmo banco de dados e os mesmos critérios de busca verificamos que no ano de 2022 foram publicados 1803 trabalhos. A figura 3 representa uma rede bibliométrica que relaciona as palavras-chave mais utilizadas nestes trabalhos. A rede é constituída por palavras-chave que apareceram ao menos 50 vezes em artigos, o tamanho da fonte das palavras variam de acordo com a quantidade de vezes que ela foi utilizada.

**Figura 3** – Rede bibliométrica de ocorrência das palavras-chave (estudos sobre carros elétricos em 2022)



Na figura 3 o tamanho das barras é diretamente proporcional a quantidade de vezes que uma palavra-chave foi utilizada em um trabalho. Com base nessa rede bibliométrica é possível observar que os temas mais estudados são: veículos elétricos, carregamento (baterias), baterias secundárias, indústria automobilística, gases de efeito estufa, estação para carregamento, redes de transmissão de energia elétrica, entre outros temas.

A partir da análise bibliométrica da ocorrência de palavras-chave também é possível identificar temas que não estão sendo abordados (talvez lacunas no campo de pesquisa). Temas como: satisfação de motoristas e passageiros, segurança no trânsito, entre outros assuntos relacionados, não são observados na rede bibliométrica, o que pode ser consequência da ausência de estudos voltados para este tema.

## 3.4 • MAPA BIBLIOMÉTRICO

O mapeamento bibliométrico tal qual foi apresentado na figura 3 examina as relações entre os constituintes da pesquisa, analisando de maneira quantitativa as interações e conexões estruturais entre os elementos da pesquisa.

## 3.5 • ELEMENTOS DE UM MAPA BIBLIOMÉTRICO

### 3.5.1 *Itens*

Mapas bibliométricos são compostos por itens, os itens são os objetos de interesse. Podem ser por exemplo: publicações, pesquisadores, termos, países entre outros elementos. Um mapa normalmente inclui apenas um tipo de item, é incomum ter um mapa bibliométrico que inclua publicações e termos por exemplo. Entre qualquer par de itens pode haver um *link*.

### 3.5.2 *LINKS*

Um *link* é uma conexão ou relação entre dois itens, alguns exemplos desse elemento do mapa bibliométrico são: links de acoplamento bibliográfico entre publicações, links de coautoria entre

pesquisadores, links de co-ocorrência entre termos, entre outros tipos. Um mapa normalmente inclui apenas um tipo de link, além disso, entre qualquer par de itens, não pode haver mais do que um *link*.

Cada *link* tem uma força, representada por um valor numérico positivo. Quanto maior esse valor, mais forte será o vínculo. A força de um *link* pode indicar: o número de referências citadas que duas publicações têm em comum (no caso de links de acoplamento bibliográfico), o número de publicações em que dois pesquisadores são coautores (no caso de vínculos de coautoria), ou o número de publicações em que dois termos ocorrem juntos (no caso de *links* de co-ocorrência). Na maior parte das análises, todos os vínculos entre os itens têm força igual a um.

Itens e *links* juntos constituem uma rede, sendo o conjunto de itens junto com os links entre os itens. Os itens podem ser agrupados em *Clusters*.

### 3.5.3 Clusters

Um *cluster* é um conjunto de itens incluídos em um mapa. Os *Clusters* não se sobrepõem no VOSviewer. Em outras palavras, um item pode pertencer a apenas um cluster. Estes agrupamentos não precisam cobrir exaustivamente todos os itens de um mapa. Portanto, pode haver itens que não pertencem a nenhum cluster. Os *Clusters* são rotulados usando números. Se houver apenas um, esse geralmente possui o número 1, se houver dois esses geralmente terão números de *cluster* 1 e 2, e assim por diante.

## 3.6 • TIPOS DE MAPAS BIBLIOMÉTRICOS

Para verificar os tipos de mapeamento bibliométrico vamos tomar como base os resultados de uma pesquisa no base de dados da *Scopus*. Para essa representação iremos pesquisar artigos de pesquisa com o



termo: *“Internal combustion engine”* (motores de combustão interna). Como critérios de inclusão foram selecionados artigos que contenham este termo no título ou nas palavras-chave e que tenham sido publicados no período de 2020 a 2023.

As técnicas de mapeamento científico da avaliação bibliométrica incluem: análise de citações, análise de cocitação, acoplamento bibliográfico, análise de co-ocorrência e análise de coautoria. Tais técnicas, quando combinadas com a análise de rede, são fundamentais na apresentação da estrutura bibliométrica e da estrutura intelectual do campo de pesquisa.

Conforme indicado por van Eck & Waltman (2010) que detalham informações sobre redes bibliométricas, os tópicos 3.6.1 a 3.6.5 abordam cada um dos tipos de mapas.

### **3.6.1 *Análise de coautoria***

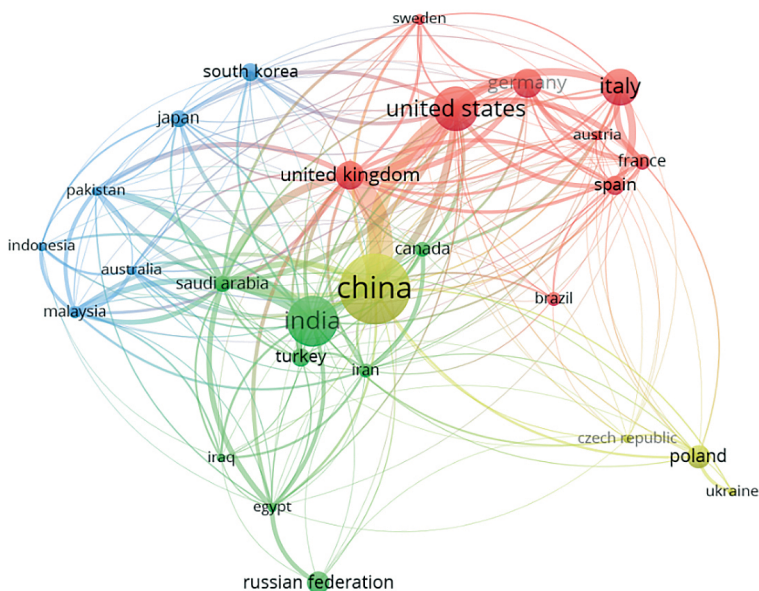
A análise de coautoria examina as interações entre acadêmicos em um campo de pesquisa. A coautoria é uma forma de indicar a colaboração intelectual entre acadêmicos.

O mapeamento por coautoria apresenta os dados bibliométricos a partir dos seguintes atributos:

- **Autores:** representa os autores afiliados, pesquisadores que participam simultaneamente da publicação de um trabalho;
- **Organizações:** indica instituições afiliadas, quando em um documento publicado existem a participação de autores de diferentes organizações;
- **Países:** indica países afiliados, relação obtida a partir das publicações que envolvem a participação de autores de diferentes países.

A figura 4 representa o mapa bibliométrico de coautoria por países, relacionado a filiação dos autores.

**Figura 4** – Mapeamento bibliométrico de coautoria por países (motores de combustão interna)



### 3.6.2 Análise de co-ocorrência

Este tipo de mapeamento bibliométrico avalia a ocorrência simultânea de informações dos trabalhos. A partir da avaliação de co-ocorrência é possível observar os documentos que utilizaram informações em comum, o que indica possível relação entre dois ou mais trabalhos publicados.

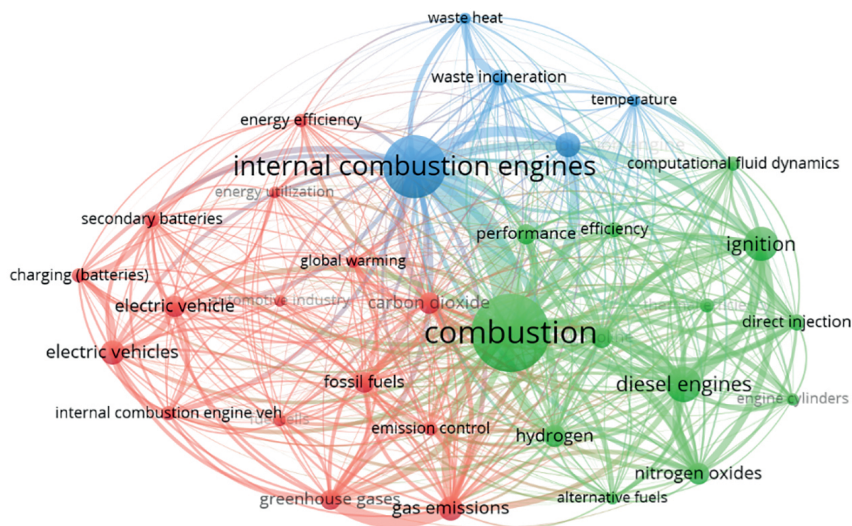
O mapeamento de co-ocorrência pode ser feito em função de:

- Palavras-chave do autor: escolhidas pelos próprios autores, refletem a sua interpretação do conteúdo do artigo;

- Palavras-chave do índice (indexadas): são atribuídas por entidades externas utilizando sistemas padronizados para facilitar a pesquisa e categorização dos trabalhos publicados;
- Todas as palavras-chave: Incluem as palavras-chave do índice e dos autores.

Um exemplo de mapa bibliométrico de co-ocorrência de palavras-chave está representada pela figura 5.

**Figura 5** – Rede bibliométrica de co-ocorrência das palavras-chave (motores de combustão interna)



### 3.6.3 Análise de citações

A análise de citações é uma técnica básica para mapeamento científico que opera na suposição que as citações refletem ligações intelectuais entre publicações que se formam quando a publicação cita a outra. Nesta análise, o impacto de uma publicação é determinado pelo

número de citações que recebe. Este tipo de avaliação permite identificar as publicações mais influentes em um campo de pesquisa.

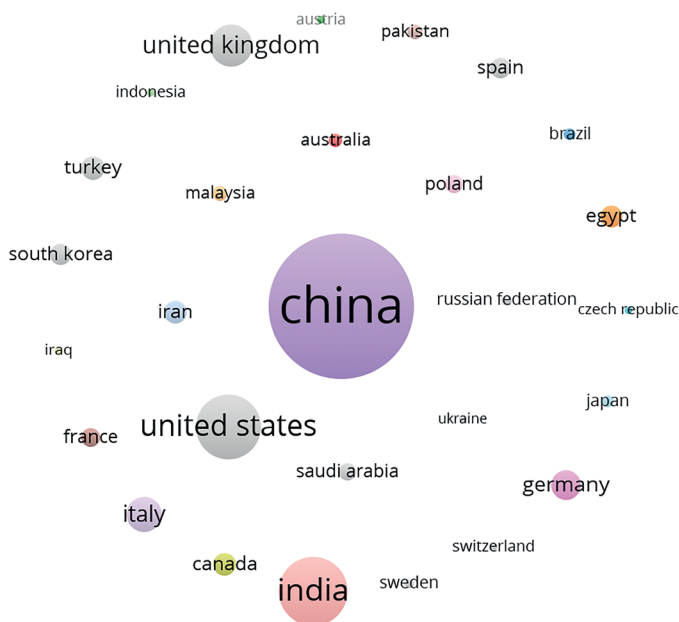
Embora exista uma variedade de métodos (por exemplo, métricas de rede) para determinar a importância das publicações em um campo de pesquisa, a medida mais objetiva e direta de seu impacto é sua citação. Portanto, usando citações, pode-se analisar as publicações mais influentes em um campo de pesquisa para obter uma compreensão da dinâmica intelectual desse campo.

O tipo de análise por citações permite avaliar a quantidade de citação por:

- Documento: artigo de pesquisa, artigo de revisão, livro, entre outros;
- Revista em que o documento foi publicado;
- Autores;
- Organizações: universidades, centros de pesquisa, entre outros;
- Países: local de filiação do autor principal.

A figura 6 indica o exemplo de um mapa bibliométrico que apresenta os principais países em termos de quantidade de citações de documentos publicados.

**Figura 6** – Mapeamento bibliométrico da quantidade de citações por países (motores de combustão interna).



A rede bibliométrica indicada pela figura 6 permite identificar os principais países em termos de citações de publicações.

O mapeamento bibliométrico da quantidade de citações, não avalia interação entre informações do trabalho como autores, palavras-chave ou cocitações, por este motivo trata-se de uma análise puramente quantitativa, não apresentado *links* de conexão entre os itens.

### 3.6.4 *Análise de cocitações*

A análise de cocitação é uma técnica de mapeamento científico, caracterizada por pressupor que publicações citadas juntas com frequência tratam de temas semelhantes. A análise pode ser usada para

revelar a estrutura intelectual de um campo de pesquisa, como seus temas subjacentes.

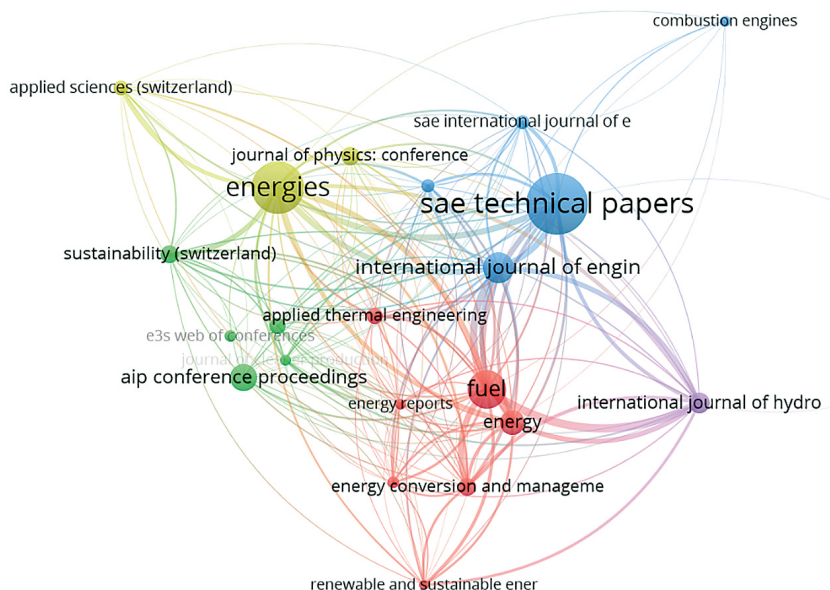
Em uma rede de cocitação, duas publicações estão conectadas quando coocorrem na lista de referências de outra publicação. O benefício de usar a análise de cocitação é que, além de encontrar os possíveis campos de maior interesse (publicações mais influentes), também é possível identificar os grupos temáticos associados a este tema.

O tipo de análise por cocitações permite avaliar a quantidade de cocitações por:

- Referências: contabiliza os artigos citados simultaneamente;
- Revistas: contabiliza revistas que foram citadas simultaneamente;
- Autores: quantifica os autores que foram citados no mesmo documento.

A figura 7 indica uma rede de cocitações.

**Figura 7** – Mapeamento bibliométrico de citações por revistas (motores de combustão interna).



### 3.6.5 Acoplamento bibliográfico

O acoplamento bibliográfico é uma técnica de mapeamento científico baseada no pressuposto que duas publicações que compartilham referências comuns, também são semelhantes em seu conteúdo. A análise concentra-se na divisão das publicações em Clusters baseados em referências compartilhadas e é melhor usada dentro de um período de tempo específico.

Nessa técnica os clusters temáticos são formados com base nas publicações citantes, dessa forma publicações recentes e de nicho podem ganhar visibilidade através do acoplamento bibliográfico (ao contrário da análise de cocitação). Nesse sentido, o acoplamento bibliográfico é adequado para estudiosos que desejam descobrir um amplo espectro

de temas e seus desenvolvimentos mais recentes. A análise fornece uma representação do presente do campo de pesquisa.

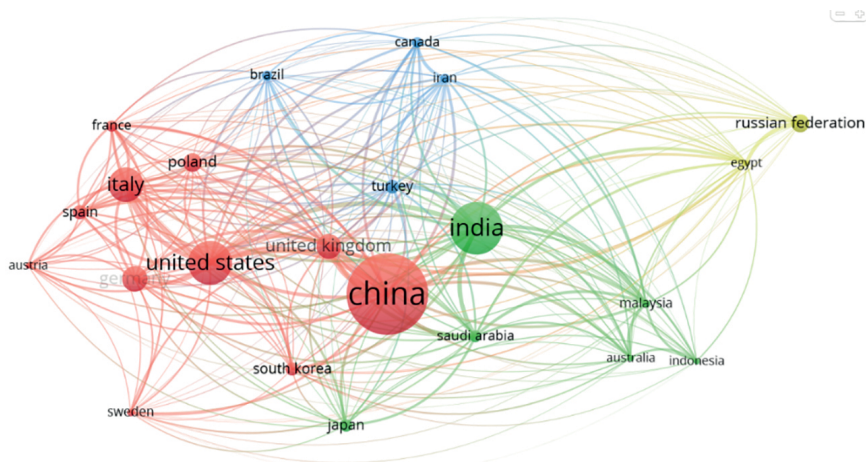
O mapeamento de acoplamento bibliográfico pode ser obtido através da análise de:

- Documentos: estudos publicados que compartilham a mesma citação;
- Revistas: relacionados aos estudos de revistas distintas que são referenciadas simultaneamente no mesmo trabalho;
- Autores: associado aos autores de estudos distintos que foram citados simultaneamente;
- Organizações: organizações que tem estudos referenciados simultaneamente em um mesmo trabalho;
- Países: relacionado aos países da filiação de autores que foram citados juntos em um estudo.

A figura 8 indica um exemplo de rede bibliométrica obtida a partir do acoplamento bibliográfico.



**Figura 8** – Rede bibliométrica de acoplamento bibliográfico de países (motores de combustão interna).

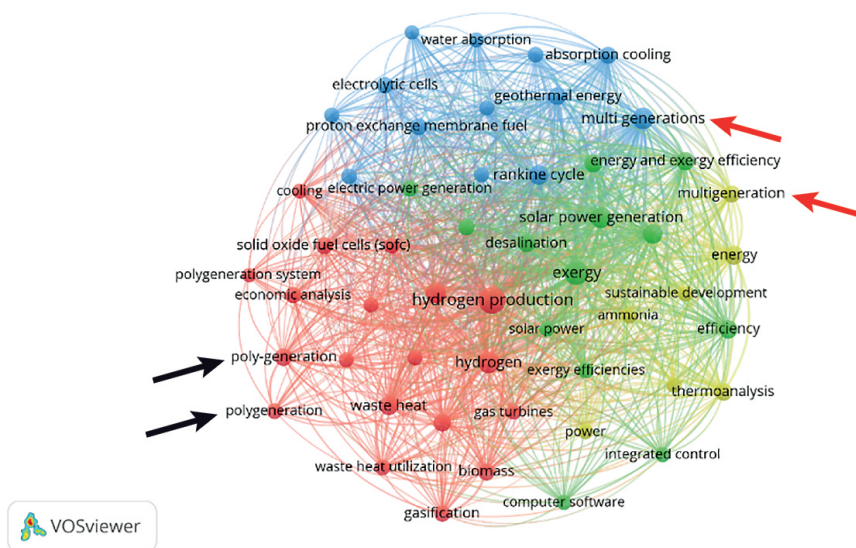


### 3.7 • DADOS DUPLICADOS NO MAPEAMENTO BIBLIOMÉTRICO

Informações duplicadas em uma base de dados podem reproduzir resultados discrepantes em uma avaliação bibliométrica. Para resolver este problema dois ou mais dados que representam a mesma informação, podem ser separados no processo de criação de uma rede bibliométrica.

Para exemplificar como isso pode ser feito tomemos como exemplo uma pesquisa sobre sistemas de geração combinada de energia, a figura 9 indica uma rede bibliométrica de co-ocorrência de palavras-chave associadas a este tema de pesquisa.

**Figura 9** – Rede bibliométrica de co-ocorrência das palavras-chave (sistemas de geração combinada de energia)

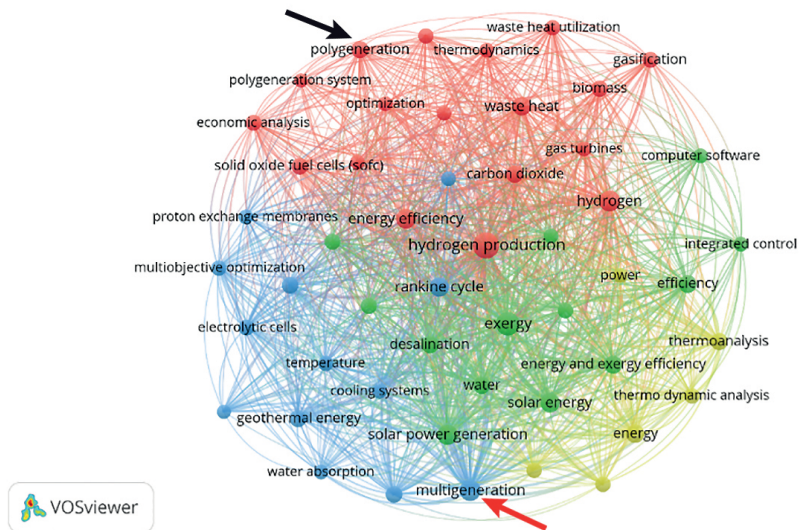


As informações da figura 9 destacadas pelas setas pretas (*poly-generation* e *polygeneration*) e pelas setas vermelhas (*muti generation* e *mutigeneration*), representam os mesmos dados escritos de maneira sutilmente diferente, poligeração e multigeração, respectivamente. A diferença na grafia de algumas palavras é um exemplo de dados duplicados que o software bibliométrico não consegue distinguir.

Para contornar este problema devemos fornecer um arquivo de texto indicando os termos que são idênticos (um exemplo de utilização deste arquivo é apresentado no capítulo 6 deste livro), apontando as correções necessárias para a base dados. Dessa forma é possível evitar este erro.

A figura 10 representa o mapa bibliométrico construído com os mesmos parâmetros da figura anterior. No entanto neste caso implementamos a correção na base de dados utilizada na figura anterior.

**Figura 10** – Rede bibliométrica de co-ocorrência das palavras-chave sem dados duplicados (sistemas de geração combinada de energia)



Ao avaliar a figura 10 observamos que os dados duplicados que representavam as mesmas informações foram concatenados.

### 3.8 • MÉTRICAS AVALIADAS EM UMA REVISÃO BIBLIOMÉTRICA

Conforme já foi discutido uma das principais vantagens da revisão bibliométrica, é o fato desse tipo de revisão utilizar uma série de métricas para avaliar de maneira estatística determinado campo de pesquisa. Nesse sentido essa seção apresenta as principais métricas utilizadas para o processamento de dados bibliométricos.

A tabela 1 representa os indicadores quantitativos das publicações.

**Tabela 1** – Métricas associadas as publicações

<b>Métrica</b>	<b>Descrição</b>
<b>Total de publicações (TP)</b>	Publicação total de constituinte de pesquisa
<b>Publicações da academia (TP-A)</b>	Publicação total de pesquisadores constituintes da academia
<b>Publicações da indústria (TP-I)</b>	Publicação total de componentes de pesquisa da indústria
<b>Publicações da academia-indústria colaboração (TP-AI)</b>	Publicação total de pesquisadores constituintes da colaboração academia-indústria
<b>Número de autores contribuintes (NCA)</b>	Número total de autores contribuindo para publicações de constituintes de pesquisa
<b>Publicações de autoria exclusiva (SA)</b>	Número total de publicações de autoria única por constituinte de pesquisa
<b>Publicações de coautoria (CA)</b>	Número total de publicações de coautoria por constituinte de pesquisa
<b>Produtividade por ano ativo de publicação (PAY)</b>	$TP \div NAY$

**Fonte:** Adaptado de Donthu et al. (2021)

A tabela 2 representa as métricas associadas as citações dos trabalhos.

**Tabela 2** – Métricas associadas as citações

<b>Métrica</b>	<b>Descrição</b>
<b>Total de citações (TC)</b>	Citações totais de constituinte de pesquisa
<b>Citações médias (AC)</b>	Citações médias (por exemplo, por publicação, por ano, por período) de constituinte de pesquisa
<b>Número de publicações citadas (NCP)</b>	Número de publicações de constituinte de pesquisa que são citadas
<b>Proporção de publicações citadas (PCP)</b>	$NCP \div TP$
<b>h - índice (h)</b>	h número de publicações citadas pelo menos h vezes
<b>g - index (g)</b>	g número de publicações recebendo pelo menos g citações
<b>i - index (i)</b>	i número de publicações citadas pelo menos i vezes

**Fonte:** Adaptado de Donthu et al. (2021)

## Capítulo 4

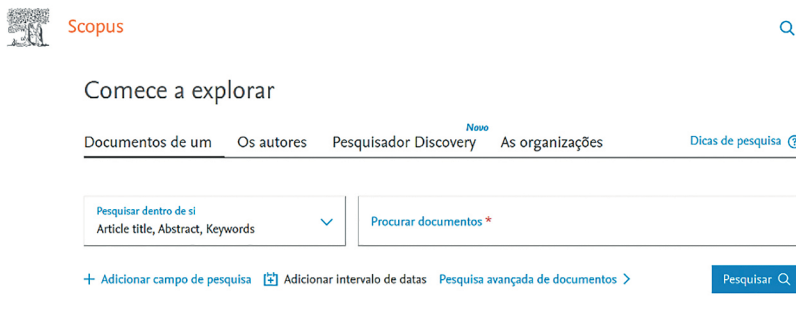
# AQUISIÇÃO DE DADOS BIBLIOMÉTRICOS

Este capítulo apresenta o processo de aquisição de dados bibliométrico, indicando todas as etapas para se obter um conjunto de dados que possa ser avaliado a partir de um software bibliométrico.

### 4.1 • AQUISIÇÃO DE DADOS: SCOPUS

A aquisição de informações na *Scopus* é feita através do próprio site do banco de dados. A figura 11 representa a página de busca dos trabalhos científicos.

**Figura 11** – Interface da página de busca na base de dados da *Scopus*.



#### 4.1.1 Critérios de busca

A ferramenta de busca permite encontrar trabalhos a partir de diferentes mecanismos, dentre eles pode-se destacar:

- Termos que estejam no título, palavras-chave, resumo dos documentos;

- Nome dos autores dos trabalhos científicos;
- Afiliação dos autores;
- Tipos de trabalhos;

A partir da utilização destes critérios de busca é possível capturar os trabalhos que se deseja analisar através de uma revisão bibliométrica.

### 4.1.2 Combinação de termos

A busca pode ser feita utilizando termos isolados ou uma combinação de dois ou mais termos. A utilização de um termo genérico permite explorar uma área da ciência de maneira ampla. A figura 12 retrata um exemplo de uma busca por um termo genérico.

**Figura 12** – Resultado da busca de trabalhos na base de dados da *Scopus*.

Search filters: Article title, Abstract, Keywords. Search query: internal AND combustion AND engine.

46,157 documents found

Título do documento	Os autores	Fonte	Ano de exercício	Citagões
1 Development of an ammonia-biodiesel dual fuel combustion engine's injection strategy map using response surface optimization and artificial neural network prediction	Elumalai, R., Ravi, K., Elumalai, P.V., ...Prakash, E., Sekar, P.	Scientific Reports, 14(1), 543	2024	0

Conforme pode ser verificado pela figura 12 ao fazer uma busca com o termo “*internal combustion engine*” (motor de combustão interna), são selecionados 46157 documentos.

A combinação de informações na busca permite encontrar trabalhos que estejam voltados para uma área mais específica. A figura 13 indica uma busca com combinação de termos.

**Figura 13** – Resultado da busca de trabalhos com combinação de termos na base de dados da *Scopus*.

The screenshot shows the Scopus search interface. At the top, there are two search boxes. The first box contains the search terms "internal AND combustion AND engine" and the second box contains "battery". Below the search boxes, there are options to "Adicionar campo de pesquisa" and a "Pesquisar" button. The search results section shows "4,160 documents found". Below this, there are options for "Todos os hotéis", "Exportação", "Download", "Citation overview", and "MaisMostrar todos os resumos". The search results are ordered by "Date (newest)". The first result is a 2024 article titled "As nanofibras alinhadas incorporaram eletrólito sólido composto para detecção de oxigênio de alta sensibilidade a temperaturas médias" by Zhang, M., Yao, L., Xing, Y., ...Liu, J., Pan, W. from the journal "Jornal de Ciência e Tecnologia de Materiais, em ()" 181, pp. 189-197.

	Título do documento	Os autores	Fonte	Ano de exercício	Citações
<input type="checkbox"/> 1	Artigo de ? As nanofibras alinhadas incorporaram eletrólito sólido composto para detecção de oxigênio de alta sensibilidade a temperaturas médias	Zhang, M., Yao, L., Xing, Y., ...Liu, J., Pan, W.	Jornal de Ciência e Tecnologia de Materiais, em () 181, pp. 189-197	2024	0

Ao combinar os termos “*internal combustion engine*” (motor de combustão interna) e “*battery*” (bateria), encontramos 4160 documentos. A diminuição na quantidade de documentos encontrados acontece porque houve uma restrição no campo de pesquisa de interesse.

### 4.1.3 Arquivo da base de dados

A partir da busca dos trabalhos desejados deve ser feita a exportação de dados destes documentos. Ao selecionar a opção para exportar dados da página de busca, são disponibilizados uma serie de dados que estão disponíveis para serem exportados. A figura 14 representa as opções para exportar dados dos documentos.



**Figura 14** – Interface para exportar dados da *Scopus*.

Export 4.160 documents to CSV ? ×

You can export up to 20,000 documents in CSV format.

All documents on this page

Documents  –

What information do you want to export?

<input checked="" type="checkbox"/> Citation information	<input checked="" type="checkbox"/> Bibliographical information	<input checked="" type="checkbox"/> Abstract & keywords	<input checked="" type="checkbox"/> Funding details	<input checked="" type="checkbox"/> Other information
<input checked="" type="checkbox"/> Author(s)	<input checked="" type="checkbox"/> Affiliations	<input checked="" type="checkbox"/> Abstract	<input checked="" type="checkbox"/> Number	<input checked="" type="checkbox"/> Tradenames & manufacturers
<input checked="" type="checkbox"/> Document title	<input checked="" type="checkbox"/> Serial identifiers (e.g. ISSN)	<input checked="" type="checkbox"/> Author keywords	<input checked="" type="checkbox"/> Acronym	<input checked="" type="checkbox"/> Accession numbers & chemicals
<input checked="" type="checkbox"/> Year	<input checked="" type="checkbox"/> PubMed ID	<input checked="" type="checkbox"/> Indexed keywords	<input checked="" type="checkbox"/> Sponsor	<input checked="" type="checkbox"/> Conference information
<input checked="" type="checkbox"/> EID	<input checked="" type="checkbox"/> Publisher	<input checked="" type="checkbox"/> Funding text	<input checked="" type="checkbox"/> Include references	
<input checked="" type="checkbox"/> Source title	<input checked="" type="checkbox"/> Editor(s)			
<input checked="" type="checkbox"/> Volume, issues, pages	<input checked="" type="checkbox"/> Language of original document			
<input checked="" type="checkbox"/> Citation count	<input checked="" type="checkbox"/> Correspondence address			
<input checked="" type="checkbox"/> Source & document type	<input checked="" type="checkbox"/> Abbreviated source title			
<input checked="" type="checkbox"/> Publication stage				
<input checked="" type="checkbox"/> DOI				
<input checked="" type="checkbox"/> Open access				

Select all information  Truncate to optimize for Excel ?  Save as preference Export

Conforme pode ser verificado, existem diversos tipos dados que podem ser exportados dos trabalhos científicos: autores, ano de publicação, palavras-chave, revista em que o trabalho foi publicado, entre outras informações. As informações que são selecionadas são exportadas.

## 4.2 • AQUISIÇÃO DE DADOS: *WEB OF SCIENCE*

Outro banco de dados que podemos utilizar para fazer a aquisição de dados é o da *Web of science*. A figura 15 indica a interface de busca do site, de maneira análoga à base de dados da *Scopus* é possível buscar termos utilizando critérios de inclusão e exclusão.

**Figura 15** – Interface da página de busca na base de dados da *Web of science*.

The screenshot shows the search interface of the Web of Science database. At the top, there are two tabs: "DOCUMENTOS" (selected) and "REFERÊNCIAS CITADAS". Below the tabs, there are three search criteria rows. The first row has a dropdown menu set to "Title" and a text input field containing "green hydrogen". The second row has a dropdown menu set to "E", a dropdown menu set to "Title", and a text input field containing "fuel". The third row has a dropdown menu set to "Data de publicação" and a text input field containing "Last 5 years". Below the search criteria, there is a button labeled "+ Adicionar linha" and the text "Busca Avançada". At the bottom right, there are two buttons: "x Claro" and "Procurar".

No exemplo da figura 15 foi feita a busca de artigos publicados nos últimos 5 anos, que contenham o termo “green hydrogen” (hidrogênio verde) e o termo “fuel” (combustível) simultaneamente no título de um trabalho.

A figura 16 indica o resultado da busca, foram encontrados 82 trabalhos compatíveis o tema de pesquisa buscado.

**Figura 16** – Resultado da busca de trabalhos na base de dados da *Web of science*.

The screenshot shows the Web of Science search results interface. On the left, there is a 'Refinar resultados' section with a search bar and filters for 'Filtros rápidos' (Artigo de revisão, Acesso antecipado, Acesso livre, Referências citadas enriquecidas) and 'Anos de publicação' (2024, 2023, 2022, 2021). The main area displays search results, with the first result highlighted in yellow: 'Verde hidrogênio: Alternativo combustivel para a cesta energética indiana'. The result includes the authors 'Sircar, A.; Solanki, K.; (...); Mahanta, K.', the date 'Setembro de 2022 | Maio de 2022 (acesso antecipado)', and the journal 'MRS ENERGIA E SUSTENTABILIDADE'. The 'Exportar' button is located in the top right corner of the results area.

Na figura acima devemos selecionar a opção exportar dados, localizada na parte superior da imagem. A figura 17 indica as opções de tipos de arquivos disponíveis para fazer o download dos dados que serão exportados.

**Figura 17** – Interface para exportar dados da *Web of science*.

This screenshot shows the same search results as Figure 16, but with the 'Exportar' dropdown menu open. The menu lists several export options: EndNote on-line, Área de trabalho do EndNote, Adicionar ao meu perfil de pesquisador, Arquivo de texto simples, RefWorks, RIS (outro software de referência), BibTeX, Excel, Arquivo delimitado por tabulação, Arquivo HTML imprimível, InCites, E-mail, Rápido 5000, and Mais opções de exportação. The background shows the search results for 'Verde hidrogênio: Alternativo combustivel para a cesta energética indiana'.

## Capítulo 5

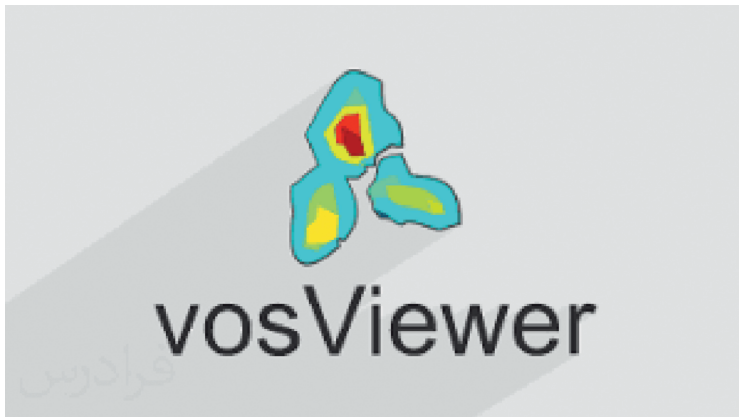
# SOFTWARES PARA REVISÃO BIBLIOMÉTRICA

Este capítulo explora alguns softwares utilizados para fazer uma revisão bibliométrica.

### 5.1 • VOSVIEWER

VOSviewer é um software gratuito, utilizado para criação e análise de mapas baseados em dados de rede. A figura 18 indica o ícone do software VOSviewer.

**Figura 18** – Ícone do software VOSviewer.



Fonte: VOSviewer (2024).

A principal funcionalidade do VOSviewer é a criação de mapas com base em dados da rede.

O VOSviewer pode ser usado para construir redes de publicações científicas, revistas científicas, pesquisadores, organizações de pesquisa, países, palavras-chave ou termos. Os itens nessas redes podem ser conectados por coautoria, co-ocorrência, citação, acoplamento bibliográfico ou *links* de co-citação.

Para construir uma rede, arquivos de banco de dados bibliográficos (ou seja, *Web of science*, *Scopus*, *Dimensions*, *Lens* e *PubMed*) e arquivos do gerenciador de referência (ou seja, *RIS*, *EndNote* e *Arquivos RefWorks*) podem ser fornecidos como entrada para o VOSviewer. Alternativamente o VOSviewer pode baixar dados por meio de uma API (ou seja, *API Crossref*, *API OpenAlex*, *API PMC da Europa* e vários outros), o que possibilita executar uma análise bibliométrica sem exportar um conjunto de informação de uma base de dados.

O VOSviewer fornece três tipos de visualizações de um mapa: visualização da rede, a visualização de sobreposição e a densidade visualização.

Embora o VOSviewer se destine principalmente à análise de redes bibliométricas, ele de fato, pode ser usado para criar, visualizar e explorar mapas baseados em qualquer tipo de dados da rede. O VOSviewer foi desenvolvido na linguagem de programação *Java*. Este software pode ser baixado em [www.vosviewer.com](http://www.vosviewer.com), podendo ser usado livremente para qualquer finalidade.

## 5.2 • GEPHI

O software Gephi é uma ferramenta gratuita para analistas de dados e cientistas interessados em explorar e compreender gráficos. O usuário interage com a representação gráfica, manipula as estruturas, formas e cores para revelar padrões.

O principal objetivo da avaliação consiste em ajudar os analistas de dados a fazer hipóteses, descobrir padrões intuitivamente e isolar singularidades ou falhas estruturais durante a obtenção de dados.

É uma ferramenta complementar à estatística tradicional, já que hoje se reconhece o pensamento visual com interfaces interativas para facilitar o raciocínio. Este é um software para Análise Exploratória de Dados, paradigma surgido no campo de pesquisa de Visual Analytics.

A figura 19 representa o ícone do software Gephi.

**Figura 19** – Ícone do software Gephi.



Fonte: Gephi (2024).

### 5.3 • LEXIMANCER

Leximancer é um software de mineração de texto que pode ser usado para analisar o conteúdo de coleções de documentos textuais e exibir visualmente as informações extraídas em um navegador. As informações são apresentadas por meio de um mapa conceitual que fornece uma visão geral do material, representando os principais conceitos contidos no texto e como eles estão relacionados.

A figura 20 representa o ícone do software Leximancer.

**Figura 20** – Ícone do software Leximancer.



Fonte: Leximancer (2024).

O software Leximancer é usado para analisar conjuntos de dados em áreas de diversos setores, incluindo pesquisa de mercado, defesa, governo, consultoria, seguros, jurídico, inteligência, produtos farmacêuticos e saúde. Alguns exemplos de como o Leximancer é usado nessas indústrias incluem:

- Compila e resume o conteúdo de grandes coleções de documentos;
- Análise de perguntas abertas para verificar as questões levantadas por diferentes grupos demográficos;
- Análise de conteúdos, debates e fóruns de mídias tradicionais e sociais;
- Aplica técnicas estatísticas rigorosas para extrair significado de grandes conjuntos de dados não estruturados;
- Conduz análise de texto automatizada com mínima ou nenhuma interação dos usuários;
- Atenua o preconceito do pesquisador revela “incógnitas desconhecidas”;
- Identifica conceitos significativos a partir de dados qualitativos;
- Visualiza resultados como mapas conceituais clicáveis.

Entre outros tipos de análises que podem ser feitas através do software.

## 5.4 • R STUDIO

A linguagem R é uma linguagem de programação amplamente utilizada para análise estatística e visualização de dados. Desenvolvida por estatísticos e analistas de dados, o R é uma linguagem de código aberto e possui uma vasta coleção de pacotes que oferecem funcionalidades para uma variedade de aplicações, desde análise de dados básica até modelagem estatística avançada e visualização gráfica.

A figura 21 representa o ícone do software R Studio.

**Figura 21** – Ícone do software R Studio.



Fonte: RStudio (2024).

O RStudio é um ambiente de desenvolvimento integrado, que fornece uma interface gráfica e diversas ferramentas que facilitam a escrita, execução e depuração de código em R. Ele inclui um console para interação direta com o R, uma área de script para escrever e executar código, além de recursos para gerenciamento de projetos, visualização de resultados e controle de versão.

O Bibliometrix é um pacote para R desenvolvido especificamente para análise bibliométrica. Ele oferece uma variedade de funções para exportar dados bibliográficos de fontes como o Web of science, Scopus e PubMed. Possibilitando calcular métricas bibliométricas como índice de citação, cocitação e fator de impacto, realizar análises de redes de coautoria e cocitação, visualizar os resultados de maneira gráfica, além de uma série de outras análises que podem ser conduzidas utilizando este software.



## Capítulo 6

# COMO FAZER UMA REVISÃO BIBLIOMÉTRICA

Este capítulo apresenta o passo-a-passo para fazer uma revisão bibliométrica, desde a aquisição de dados até apresentação dos resultados.

Ao longo do capítulo é apresentada uma revisão bibliométrica sobre as publicações relacionados aos carros elétricos no período de 2020 a 2023, este tema foi escolhido de maneira arbitrária, com o intuito de mostrar na prática como fazer uma revisão bibliométrica da literatura.

Algumas informações principalmente relacionadas aos softwares são apresentadas em inglês, porque alguns softwares bibliométricos como o VOSviewer ainda não disponibilizam tradução para outros idiomas.

### 6.1 • AQUISIÇÃO DE DADOS

#### ***6.1.1 Como utilizar Termos para buscar documentos na Scopus***

O primeiro passo para a revisão consiste na aquisição dos dados bibliométricos. Neste exemplo utilizamos a base de dados da Scopus para pesquisar os trabalhos publicados.

A área de estudos sobre carros elétricos é abrangente e pode ser representada por vários termos, para a seleção dos artigos de interesse utilizamos os termos: veículos elétricos, carros elétricos, carros a bateria e veículos eletrificados. A figura 22 indica a página de busca dos termos utilizados.

**Figura 22** – Representação dos termos usados na base de dados da *Scopus*.

The image shows a search interface with four search criteria stacked vertically, each with an 'OR' connector between them. The criteria are:

- Pesquisar dentro de si Article title | Procurar documentos \* electric AND vehicles
- OR
- Pesquisar dentro de si Article title | Procurar documentos electric AND cars
- OR
- Pesquisar dentro de si Article title | Procurar documentos battery AND cars
- OR
- Pesquisar dentro de si Article title | Procurar documentos electrifield AND vehicles

At the bottom, there are buttons for '+ Adicionar campo de pesquisa', 'Redefinir', and 'Pesquisar'.

A figura 22 indica os quatro termos utilizados na pesquisa. Como critérios de busca foram selecionados trabalhos que contenham um dos termos listados no título do trabalho, ou (*or*) qualquer um dos outros três termos.

A depender do interesse do pesquisador podem ser incluídas nas pesquisas informações indicadas em outras partes do trabalho (que não seja o título), como no resumo e nas palavras-chave. Na busca por trabalhos ainda é possível incluir o critério e (*and*), que irá selecionar apenas os trabalhos que apresentem termos que sejam listados simultaneamente.

### 6.1.2 Como usar critérios para a seleção de arquivos na *Scopus*

Após a seleção dos trabalhos utilizando termos que representem a área que se deseja fazer uma revisão, é obtido um conjunto de dados genérico, com diversos trabalhos. Conforme a figura 23 indica a pesquisa usando termos associados aos carros elétricos gerou 53240 trabalhos encontrados.

**Figura 23** – Lista de trabalhos selecionados a partir de uma busca sem critérios de inclusão e exclusão.

53,240 documents found

Documentos de informação Preprints Patentes Documentos secundários Research data

Titulo do documento Os autores Fonte Ano de exercício Citações

Titulo do documento	Os autores	Fonte	Ano de exercício	Citações
1 Ensuring greenhouse gas reductions from electric vehicles compared to hybrid gasoline vehicles requires a cleaner U.S. electricity grid	Singh, M., Yuksel, T., Michalek, J.J., Azevedo, I.M.L.	Scientific Reports, 14(1), 1639	2024	0

Para a condução de uma revisão bibliométrica geralmente deseja-se filtrar os dados obtidos, a figura 24 representa alguns filtros aplicados nessa pesquisa.

**Figura 24** – Critérios de inclusão e exclusão utilizados na base de dados da *Scopus*.

Filtros Clear all

Ano de exercício Clear

Gama de gama Individuo

2020 -- A que 2023

Área do sujeito Clear (1)

Limited to Engineering

Energy

Computer Science

Mathematics

Environmental Science

Social Sciences

Show all

Tipo de documento

Tipo de documento	Quantidade
Article	8,879
Conference paper	6,482
Review	459
Book chapter	305
Erratum	38

Show all

A partir dos filtros indicados foram selecionados trabalhos:

- Publicados durante o período de 2020 a 2023;
- Trabalhos publicados exclusivamente na área de engenharia;
- Apenas artigos de pesquisa.

A partir dos critérios adotados o número de trabalhos compatíveis com os requisitos da busca reduziu para 8879 documentos, conforme é apresentado na figura 25.

**Figura 25** – Lista de trabalhos selecionados a partir de uma busca com critérios de inclusão e exclusão.

8,879 documents found [Analyze results](#)

Todos os hotéis Exportação Download Citation overview MaisMostrar todos os resumos Ordenar por Date (newest) 🔍 ☰

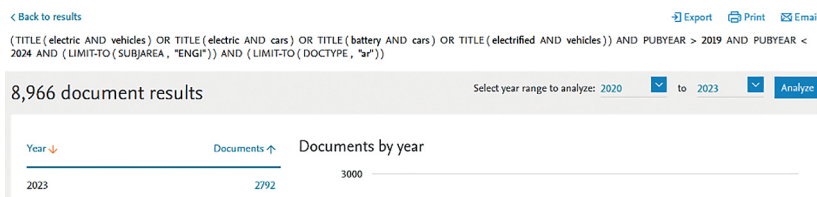
	Título do documento	Os autores	Fonte	Ano de exercício	Citações
<input type="checkbox"/> 1	Article Investigation of Common Mode and Differential Mode Noises to Mitigate EMI in Dual Active Bridge Converter used in Electric Vehicle	Ramya, K., Janaki, G.	International Journal of Vehicle Structures and Systems, 15(7), pp. 940–943	2023	0
<a href="#">Show abstract</a> <span style="margin-left: 10px;"><input type="text" value="Capes-BR"/></span> <span style="margin-left: 10px;"><a href="#">View at Publisher</a></span> <span style="margin-left: 10px;"><a href="#">Related documents</a></span>					
<input type="checkbox"/> 2	Article Transport of Electric and Hybrid Vehicles on Board Ships: Risks and Measures to Consider for a Growing Problem	Almeida, J.A.G., Medina, F.H.H., Adrián de Ganzo, M.C., Correa, A.U.G.,	Journal of Maritime Research, 20(3), pp. 240–250	2023	0

Após a aplicação dos critérios de exclusão é possível obter o código (string) da busca, com todos os termos e critérios aplicados, este código está disponível no ícone análise de resultados (analyze results).

A figura 26 apresenta a aba da análise de resultados.

**Figura 26** – Representação da aba para análise da dados da *Scopus*.

Analyze search results



A partir da aba apresentada na figura 18 é possível acessar o código (*string*) da busca utilizada na revisão bibliométrica: ( TITLE ( electric AND vehicles ) OR TITLE ( electric AND cars ) OR TITLE ( battery AND

cars ) OR TITLE ( electrified AND vehicles ) ) AND PUBYEAR > 2019 AND PUBYEAR < 2024 AND ( LIMIT-TO ( SUBJAREA , "ENGI" ) ) AND ( LIMIT-TO ( DOCTYPE , "ar" ) ).

Este código apresenta um conjunto de informações, que separadamente indicam:

- ( TITLE ( electric AND vehicles ) OR TITLE ( electric AND cars ) OR TITLE ( battery AND cars ) OR TITLE ( electrified AND vehicles ) ): termos que estão no título dos trabalhos selecionados;
- AND PUBYEAR > 2019 AND PUBYEAR < 2024: Trabalhos publicados durante o período de 2020 á 2023 (ano de publicação maior que 2019 e menos que 2024);
- AND ( LIMIT-TO ( SUBJAREA , "ENGI" ) ): Trabalhos publicados apenas na área de engenharia;
- AND ( LIMIT-TO ( DOCTYPE , "ar" ) ): Apenas artigos de pesquisa.

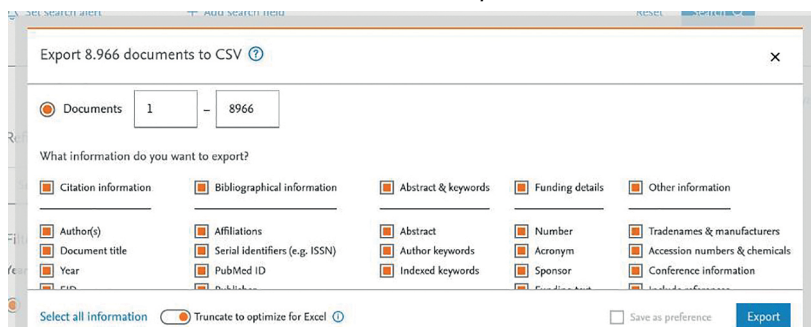
### **6.1.3 Como exportar dados da Scopus**

Após a seleção dos trabalhos, feita a partir da aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, fazemos a importação das informações dos trabalhos que serão utilizadas para a revisão bibliométrica.

A base de dados da *Scopus* permite exportar dados nos formatos: CSV (valores separados por vírgula), RIS (sistemas de informação de pesquisa), BibTex (formato de arquivo usado para descrever e formatar listas de referências bibliográficas) e texto simples.

A figura 27 representa a aba para exportar dados.

**Figura 27** – Ilustração do bloco de informações que podem ser exportadas na base de dados da *Scopus*.



Na aba exportar dados diversas informações estão disponíveis para serem baixadas, algumas das informações disponíveis são listadas como:

- Informações de citações: autores, títulos, ano de publicação, volume, DOI (Identificador de Objeto Digital);
- Informações bibliográficas: afiliações dos autores, editora, endereço para correspondência;
- Dados sobre resumo e palavras-chave: resumo, palavras-chave do autor e palavras-chave indexadas pelos revisores;
- Dados sobre os detalhes do financiamento: patrocinador, texto do financiamento.

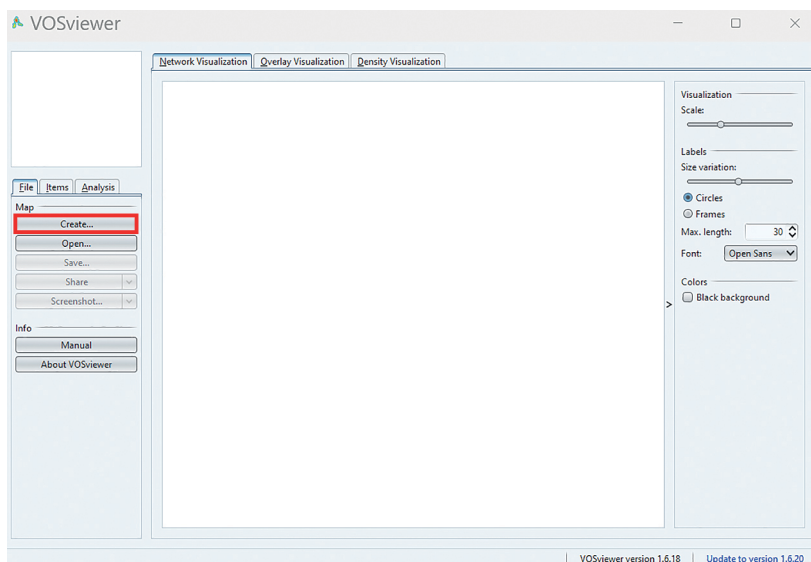
Neste estudo de caso o formato escolhido para fazer a importação de dados foi o CSV, o arquivo baixado foi intitulado como: `electric_cars.csv`.

## 6.2 • PROCESSAMENTO DE DADOS COM O SOFTWARE VOSVIEWER

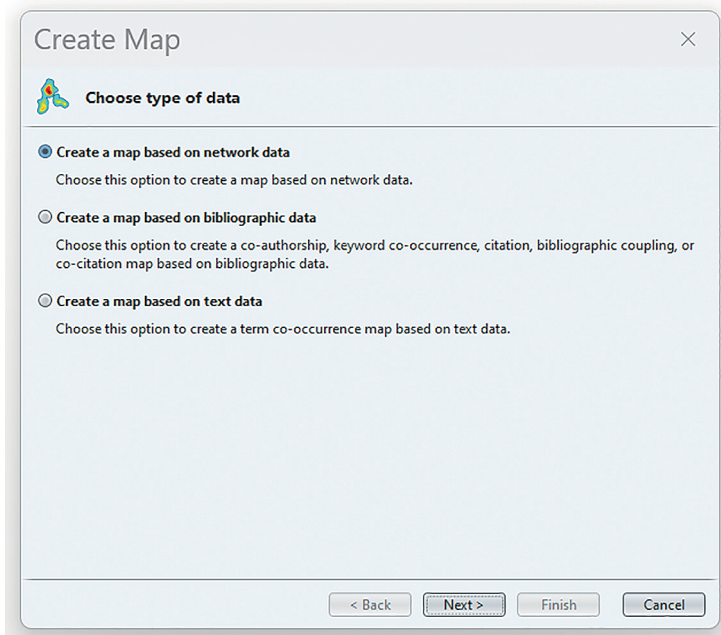
### 6.2.1 Como abrir arquivos da base de dados no VOSviewer

De posse dos dados exportados, devemos fazer o processamento destes dados com um software bibliométrico. Neste estudo de caso foi utilizado o software VOSviewer, a interface deste software está representada pela figura 28.

**Figura 28** – Interface do software VOSviewer.



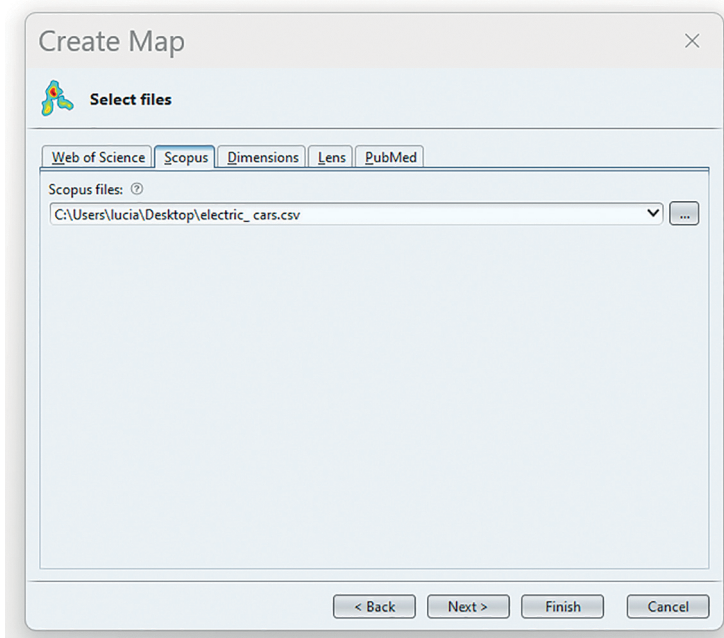
Ao selecionar a opção criar (*create*) é possível criar uma nova análise de dados bibliométricos. A aba com as opções disponíveis para criação está representada pela figura 29.

**Figura 29** – Aba para criar um no mapa no VOSviewer.

Na janela para criação de uma nova análise existe a opção de criar um mapa bibliométrico a partir de: dados da rede (disponíveis de forma *online*), dados exportados ou ainda dados de um arquivo de texto.

Neste estudo de caso a base de dados foi importada, possibilitando a utilização da opção dados bibliográficos (*bibliographic data*). Após selecionarmos essa opção devemos fazer o upload do arquivo importado da base de dados, a figura 30 representa a aba em que devemos selecionar a base de dados escolhida (neste exemplo é a *Scopus*) e o arquivo que software irá ler.



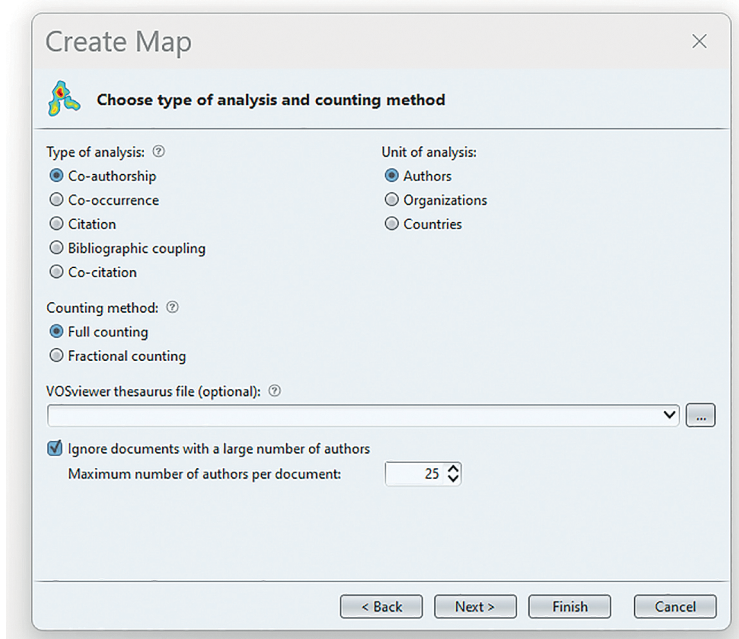
**Figura 30** – Janela para selecionar um arquivo para leitura no VOSviewer)

Após selecionar e fazer o upload do arquivo com os dados que serão explorados na revisão bibliométrica, devemos avançar para que o VOSviewer faça a leitura do arquivo.

### **6.2.2 Como gerar mapas bibliométricos no VOSviewer**

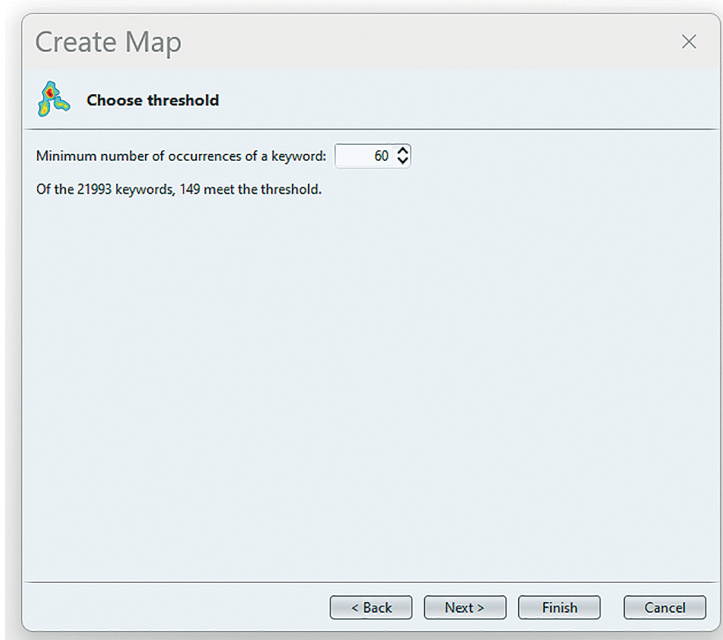
Quando o software concluir a leitura do arquivo, apresentará a janela com as opções para gerar os mapas bibliométricos, essas opções estão representadas na figura 31.

**Figura 31** – Janela para configurar os tipos de mapas bibliométricos que serão gerados no VOSviewer (análise de co-ocorrência de palavras-chave)

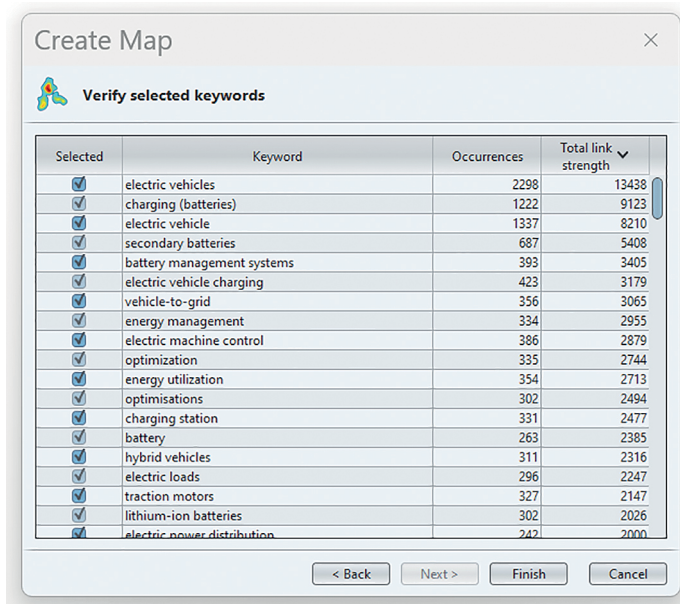


Existem diversos tipos de análises, cada uma delas estão descritas com detalhes na seção 3.6 deste livro.

Nesse estudo de caso, estamos interessados em fazer um mapa bibliométrico sobre a co-ocorrência das palavras-chave. Ao selecionar o tipo de análise de co-ocorrência (*Co-occurrence*) e a unidade de análise das palavras-chave (*All Keywords*), ao clicar em próximo abrirá a janela indicada na figura 32.

**Figura 32** – Aba para seleção dos limites de informações das redes bibliométricas

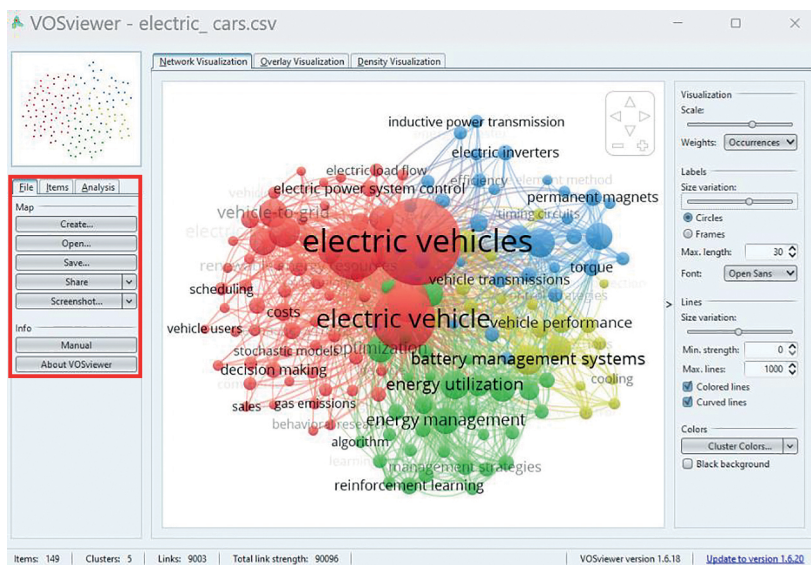
Nessa segunda aba do tipo de análise devemos definir os limites do mapa bibliométrico. Conforme o software indica, a base de dados que estamos utilizando contém no total 21993 palavras-chave, que ocorrem ao menos uma vez em um artigo científico. Neste exemplo definimos que desejamos um mapa bibliométrico com as palavras-chave que aparecem ao menos 60 vezes, 149 palavras atendem a este requisito. Ao prosseguir com a análise irá aparecer a lista das palavras-chave que irão compor o mapa bibliométrico, conforme está representado na figura 33.

**Figura 33** – Janela do conjunto de dados do mapa.


Selected	Keyword	Occurrences	Total link strength
<input checked="" type="checkbox"/>	electric vehicles	2298	13438
<input checked="" type="checkbox"/>	charging (batteries)	1222	9123
<input checked="" type="checkbox"/>	electric vehicle	1337	8210
<input checked="" type="checkbox"/>	secondary batteries	687	5408
<input checked="" type="checkbox"/>	battery management systems	393	3405
<input checked="" type="checkbox"/>	electric vehicle charging	423	3179
<input checked="" type="checkbox"/>	vehicle-to-grid	356	3065
<input checked="" type="checkbox"/>	energy management	334	2955
<input checked="" type="checkbox"/>	electric machine control	386	2879
<input checked="" type="checkbox"/>	optimization	335	2744
<input checked="" type="checkbox"/>	energy utilization	354	2713
<input checked="" type="checkbox"/>	optimisations	302	2494
<input checked="" type="checkbox"/>	charging station	331	2477
<input checked="" type="checkbox"/>	battery	263	2385
<input checked="" type="checkbox"/>	hybrid vehicles	311	2316
<input checked="" type="checkbox"/>	electric loads	296	2247
<input checked="" type="checkbox"/>	traction motors	327	2147
<input checked="" type="checkbox"/>	lithium-ion batteries	302	2026
<input checked="" type="checkbox"/>	electric power distribution	242	2000

Na figura estão listadas as palavras-chave por ordem decrescente de ocorrência, além dos *links* associados ao mapa bibliométrico que irá ser gerado posteriormente. Ao selecionar a opção finalizar (*finish*), o software vai abrir outra janela com o mapa bibliométrico gerado, ilustrado pela figura 34.

**Figura 34** – Janela do mapa bibliométrico de co-ocorrência das palavras-chave (campo de estudo: carros elétricos).

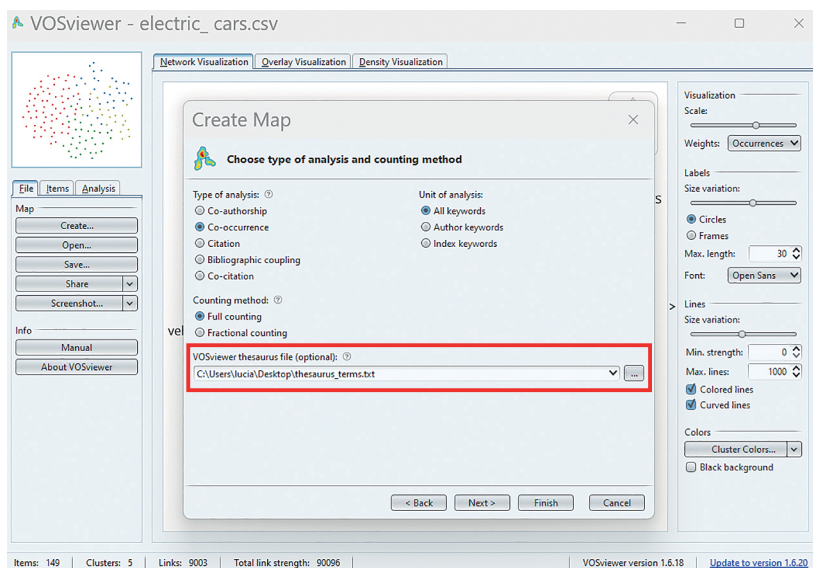


Na região central da aba aparece o mapa bibliométrico gerado, com os itens, seus *cluster* (aglomerado de informações) e respectivas cores. Na parte esquerda do software (retângulo vermelho) é possível: avaliar os itens que compõem o mapa, verificar opções relacionadas a análise bibliométrica, fazer uma imagem de captura de tela do mapa, salvar a análise feita, compartilhar a imagem gerada, entre outras opções. Na parte direita da tela é possível alterar: as características de apresentação do mapa, os tamanhos e cores dos círculos, o tamanho da fonte, as características das linhas que compõem o mapa, entre outras características.

Ao avaliar o *cluster* vermelho do mapa bibliométrico observamos que as duas principais palavras (em termos de maior ocorrência) são: veículos elétricos (*electric vehicles*) e veículo elétrico (*electric vehicle*), que representam o mesmo termo. Para remover os termos duplicados (palavras semelhantes que representam o mesmo termo) e corrigir este

problema podemos usar um arquivo de texto, conforme é apresentado na figura 35.

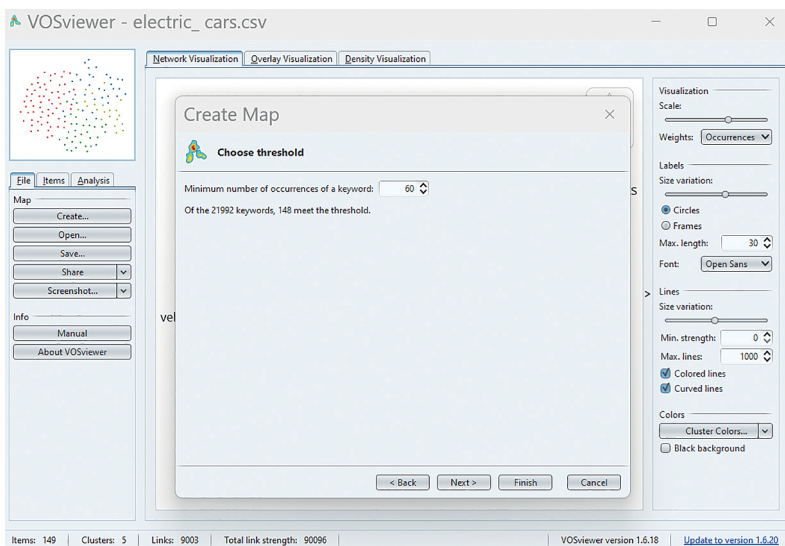
**Figura 35** – Aba para inserir arquivo para remover termos duplicados.



Para remover os termos duplicados devemos carregar um arquivo de texto (indicado no retângulo vermelho da figura 35) na opção dicionário de sinônimos do *software* (*thesaurus*), contendo as palavras que representam os mesmos termos.

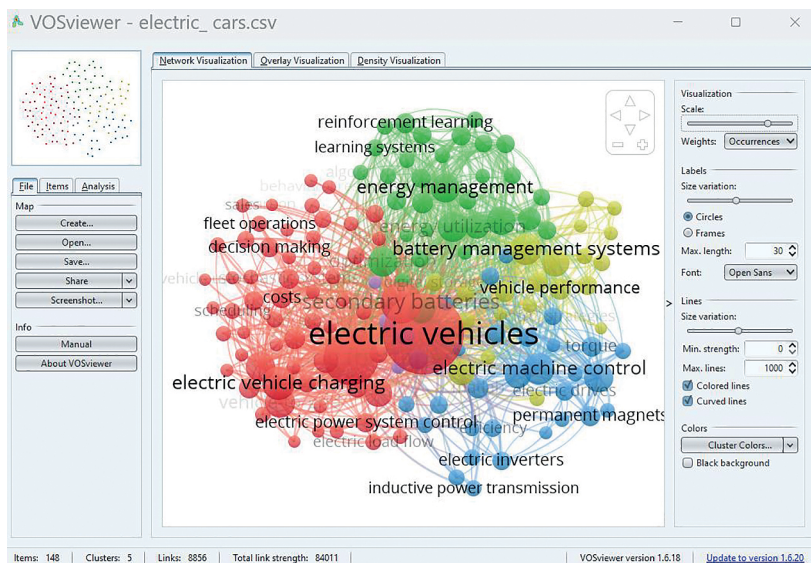
A figura 36 indica a janela para escolher os parâmetros da análise, após carregar o arquivo no ícone dicionário de sinônimos. Enquanto a figura 32 indica a ocorrência de 21993 palavras-chave, a figura 36 registra 21992, a redução de um termo acontece porque os termos *electric vehicles* e *electric vehicle* foram concatenados.

**Figura 36** – Aba para seleção dos limites de informações das redes bibliométricas (sem termos duplicados).



Ao prosseguir com a análise será gerado um novo mapa bibliométrico, apresentado na figura 37.

**Figura 37** – Janela do mapa bibliométrico de co-ocorrência das palavras-chave sem termos duplicados (campo de estudo: carros elétricos).

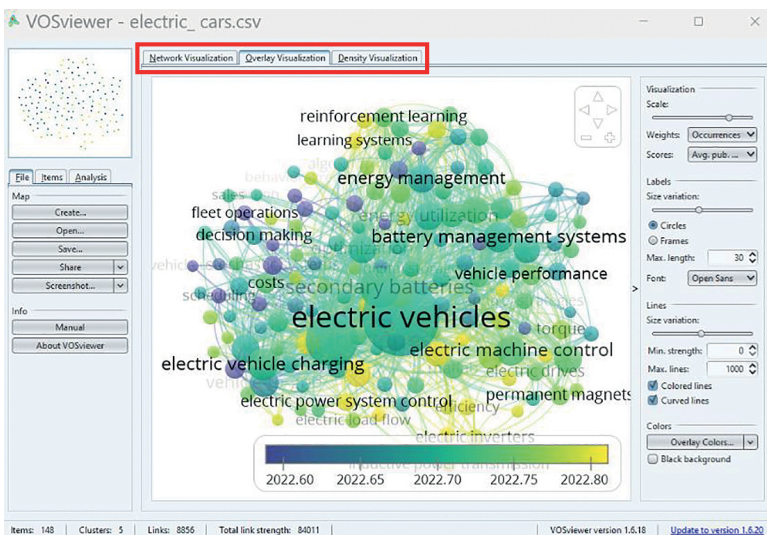


O novo mapa bibliométrico (sem os termos duplicados) apresenta diferenças com relação aos *links* e a forma de apresentação dos termos. Se na rede bibliométrica gerada aparecerem termos que sejam sinônimos, recomenda-se que os autores utilizem um arquivo para remover as palavras duplicadas, a fim de produzir um mapa com informações mais fidedignas possíveis.

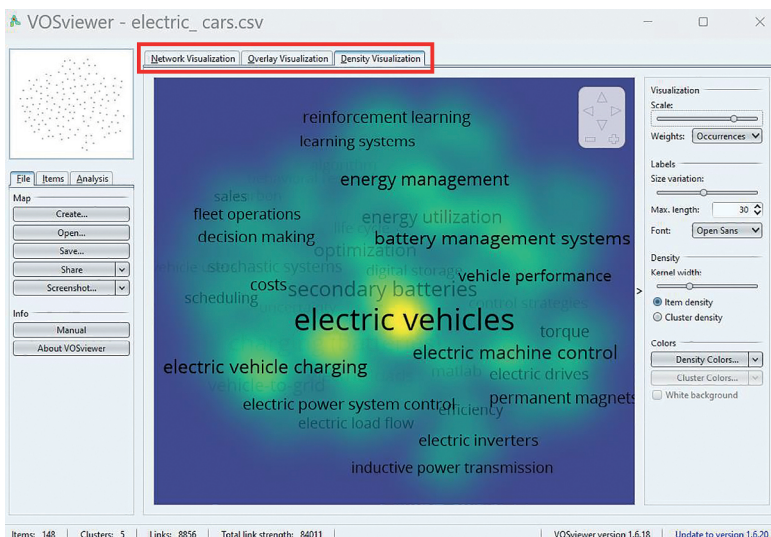
O mapa mostrado na figura 37 é uma visualização de rede (*network visualization*), os outros tipos de visualização do software VOSviewer são: visualização de sobreposição (*overlay visualization*) e visualização de densidade (*density visualization*), estes mapas são representados pelas figuras 38 e 39 respectivamente.



**Figura 38** – Visualização de sobreposição de co-ocorrência das palavras-chave (campo de estudo: carros elétricos)



**Figura 39** – Mapa bibliométrico com visualização de densidade de co-ocorrência das palavras-chave (campo de estudo: carros elétricos)

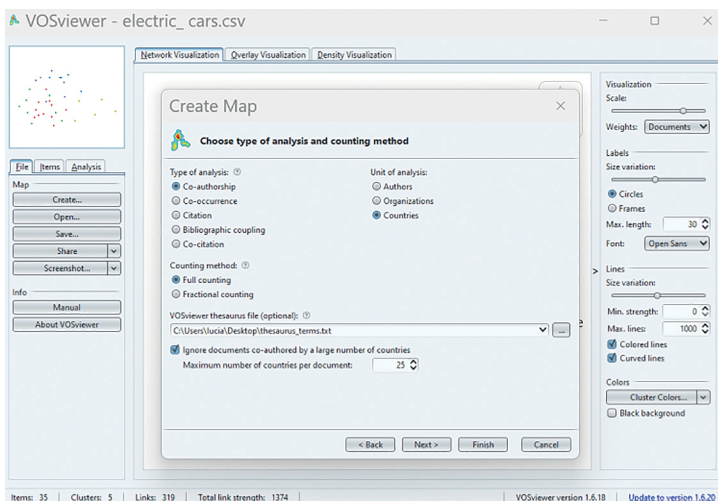


O tipo de visualização pode ser alterando alternado as opções de visualização (opções contidas nos retângulos vermelhos das figuras 38 e 39).

### 6.2.3 Outros tipos de análises no software VOSviewer

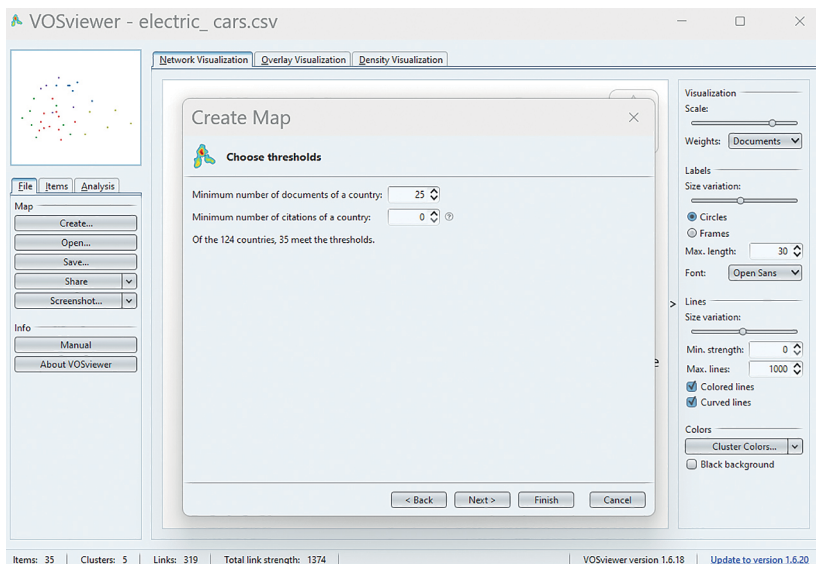
Para conduzir outros tipos de análises devemos alterar as opções para criar um mapa bibliométrico, vamos gerar através de um segundo exemplo um mapa bibliométrico sobre os países com maior número de publicações, ainda na área de estudos dos carros elétricos. A janela indicada pela figura 40 representa as opções marcadas para essa análise.

**Figura 40** – Interface para configurar os tipos de mapas (análise de coautoria dos países).



Para o segundo exemplo selecionamos o tipo de análise: coautoria (Co-authorship) e unidade de análise: países (Countries). Ao prosseguir com a análise avançamos para a próxima janela para criar o novo mapa, indicada pela figura 41.

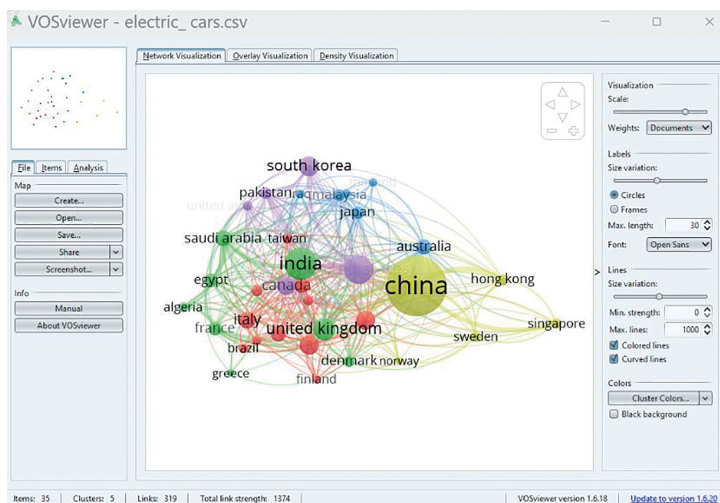
**Figura 41** – Aba para seleção dos limites de informações das redes bibliométricas (análise de coautoria dos países)



Para criar o novo mapa temos duas opções de limites para definir, o número mínimo de documentos e de citações por artigos publicados pelos autores de determinados países.

Dos 124 países que publicaram pelo menos um trabalho relacionado a área de estudo avaliada, 35 países publicaram ao menos 25 artigos, estes números correspondem aos limites utilizados para gerar o mapa bibliométrico, ilustrado na figura 42.

**Figura 42** – Janela do mapa bibliométrico de coautoria dos países (campo de estudo: carros elétricos)



De maneira análoga a forma que foi constituída a primeira e a segunda rede bibliométrica (representadas pelas figuras 34 e 42 respectivamente), outros tipos de análises podem ser feitas, dependendo das características que os autores buscam investigar em uma base de dados.

## Capítulo 7

# ESTUDOS DE CASO DA REVISÃO BIBLIOMÉTRICA

Este capítulo apresenta de maneira resumida três artigos de revisão bibliométrica, destacando alguns tópicos relacionados ao processamento de dados bibliométricos, e as principais conclusões de cada um dos estudos.

### 7.1 • PRIMEIRO ARTIGO

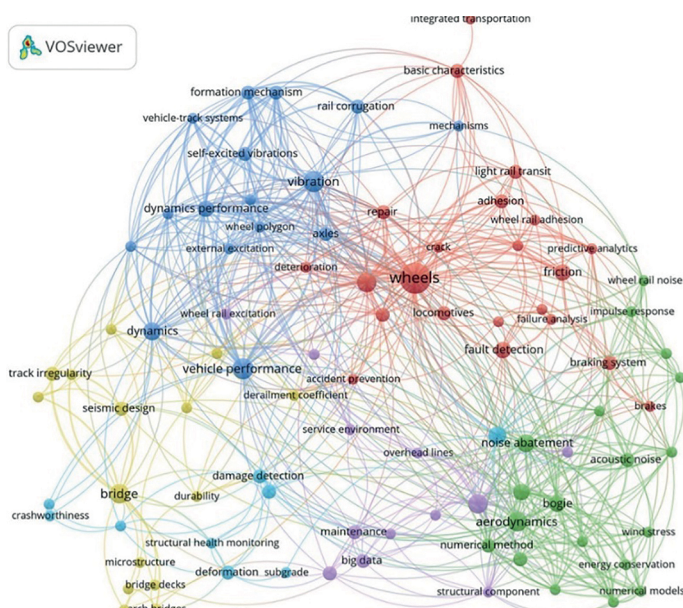
Artigo: Determinando futuros tópicos de revisão ferroviária de alta velocidade através de análise bibliométrica. Título original: *Determining future high speed rail review topics through bibliometric analysis*.

O artigo de Steele et al. (2024) avaliou estudos relacionados ao transporte ferroviário de alta velocidade, utilizando análise bibliométrica para identificar futuras áreas de pesquisa. Definindo tópicos candidatos para revisão de literatura com base na análise de palavras-chave através do VOSviewer.

O trabalho analisou artigos de pesquisa e artigos de revisão relacionados ao tema da revisão, publicados nos últimos 20 anos (2003-2022). Para o trabalho foi utilizada a base de dados da *Scopus*.

A figura 43 apresenta um mapa bibliométrico sobre co-ocorrência de palavras chave a respeito do transporte ferroviário de alta velocidade no idioma chinês.

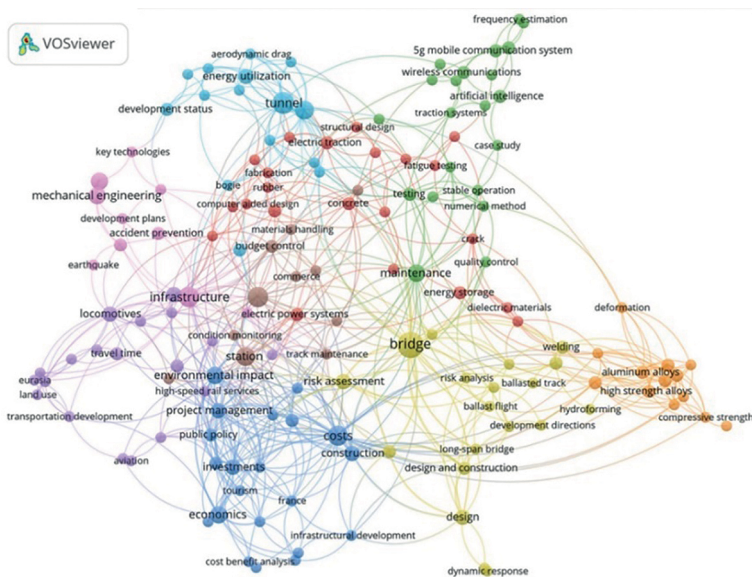
**Figura 43** – Co-ocorrência de palavras-chave da revisão no idioma chinês (93 palavras-chave).



As palavras em chinês tendem a se concentrar em tópicos técnicos relacionados a veículos, infraestrutura e suas interações dinâmicas. Isto inclui aerodinâmica e ruído (canto inferior direito); aderência roda-trilho, freios e detecção de falhas (canto superior direito); desempenho, dinâmica e vibrações do veículo (canto superior esquerdo); projeto de ponte e sísmica (canto inferior esquerdo); detecção de danos, resistência a colisões e segurança (canto inferior esquerdo) e sistemas de energia (parte inferior central), conforme mostrado na figura 43.

De maneira análoga, a figura 44 apresenta uma rede bibliométrica sobre termos associados ao tema de pesquisa da revisão em inglês.

**Figura 44** – Co-ocorrência de palavras-chave de revisão em inglês (151 palavras-chave).



As revisões no idioma inglês cobrem alguns tópicos técnicos, incluindo aerodinâmica e túneis, projeto de pontes e sistemas de energia, mas vários tópicos adicionais também são evidentes. Estes incluem um cluster focado em materiais que incluem ligas, corrosão e resistência à tração (direita), um cluster em sistemas de comunicação sem fio (canto superior direito), um cluster em impactos econômicos e ambientais (canto inferior esquerdo) e um cluster em modos de transporte mais amplos (meio à esquerda), conforme mostrado na figura 44.

A partir das redes bibliométricas apresentadas pelas figuras 43 e 44, assim como outras imagens apresentadas no trabalho de Steele et al. (2024), foram destacados alguns tópicos da revisão:

- Aproximadamente 30% dos resultados da pesquisa foram publicados exclusivamente em chinês, destacando a importância de estender a avaliação para cobrir ambos os

idiomas. Este é um aspecto novo do trabalho, que permitiu o reconhecimento de potenciais lacunas de conhecimento.

- Recomenda-se que futuras revisões incorporem trabalhos em ambas as línguas, possivelmente através de colaboração internacional. Foram identificadas instituições na China e em outros países que são fortes colaboradores, bem como periódicos relevantes e altamente citados.

## 7.2 • SEGUNDO ARTIGO

Artigo: Mapeamento de conhecimento e progresso da pesquisa sobre roupas de refrigeração pessoal para economia de energia de 2002 a 2022 com base na revisão da literatura e análise bibliométrica. Título original: *Knowledge mapping and research progress on personal cooling garments (PCGs) for energy saving from 2002 to 2022 based on literature review and bibliometric analysis.*

O artigo de Tian *et al.* (2023) avaliou roupas de resfriamento pessoal, que podem reduzir o estresse térmico no corpo humano, resfriando o microambiente sob as roupas e ajudando a economizar energia de resfriamento do espaço.

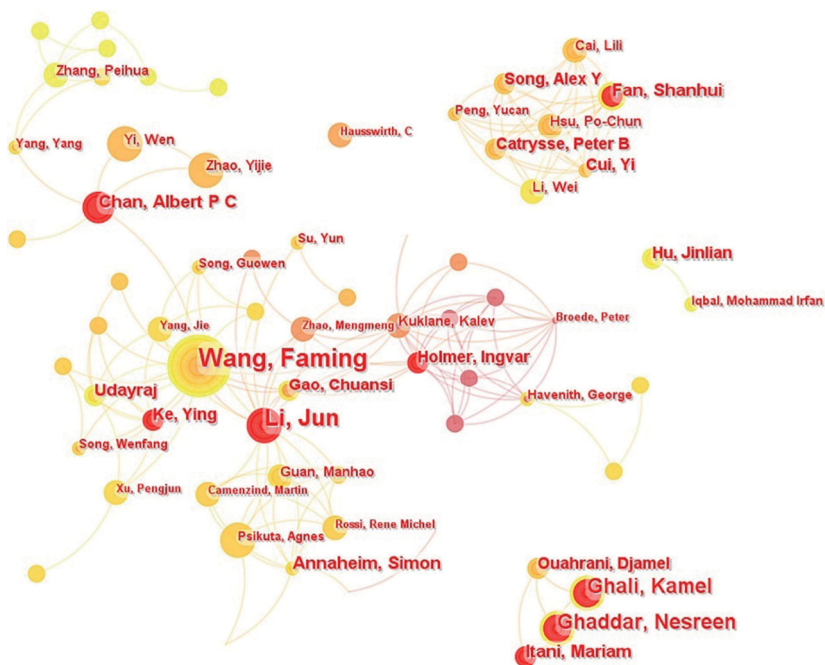
Com base nesse campo de pesquisa foi conduzida uma revisão abrangente da literatura, com base em um estudo bibliométrico para compreender a base teórica, estratégias primárias de design, pontos atuais de pesquisa e direções futuras relativas as roupas de resfriamento pessoal.

A avaliação bibliométrica foi empregada para analisar 1.144 publicações selecionadas relacionadas ao tema de pesquisa, provenientes do banco de dados central da *Web of science*, abrangendo as publicações do ano de 2002 à 2022.

A figura 45 indica uma rede bibliométrica dos principais autores da área de estudo avaliada.



**Figura 45** – Rede de co-ocorrência de autores na área da pesquisa sobre roupas de resfriamento pessoal.



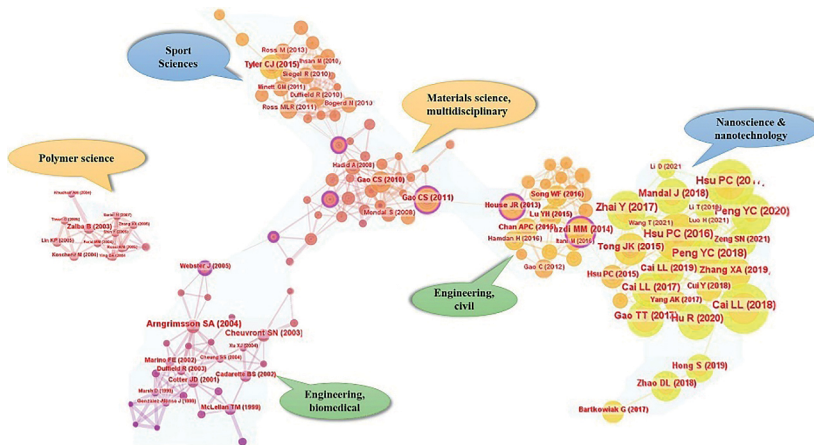
Ao analisar o mapa de co-ocorrência gerado pelo autor, pode-se obter a colaboração entre os principais pesquisadores. Um total de 630 nós e 779 conexões foram gerados.

As redes de colaboração centradas em torno de Wang Faming e Li Jun são evidentes com um grande número de parceiros, entre os quais Wang Faming teve o maior número de publicações (24). Wang Faming entrou no campo da pesquisa em 2013, e sua pesquisa altamente citada se concentrou no design inovador das roupas e desempenho de resfriamento. A pesquisa de Li Jun se concentrou no período de 2013 a 2020, com um alto número de publicações. O conteúdo de pesquisa altamente citado concentrou-se no projeto de otimização das roupas térmicas em colaboração com outros cientistas. No canto superior esquerdo da figura, Chan Albert PC publicou 9 artigos relevantes, os

principais conteúdos incluíram a avaliação da eficácia, adaptabilidade e a investigação experimental sobre o desenvolvimento de novos tecidos. No canto inferior esquerdo da figura 45, Ghali Kamel, Ghaddar Nesreen e outros cientistas formaram uma rede colaborativa. Eles publicaram 13 artigos relacionados as roupas de refrigeração, com alta resistência à explosão. Seus conteúdos de pesquisa incluíram o desenvolvimento de tecidos inovadores, otimização, cálculo e avaliação de modelos matemáticos para a eficiência energética de resfriamento. A relação de cooperação dos autores também estava intimamente relacionada às afiliações.

A figura 46 apresenta uma análise de co-citação destacando as principais áreas de estudos de cada um dos Clusters do mapa bibliométrico.

**Figura 46** – Referências de co-citação no campo da pesquisa



Os cinco resultados básicos de agrupamento de nó concentrado e interconectados, mostram que a literatura altamente citada está concentrada em seis direções distintas de pesquisa: Nanociência e nanotecnologia; Engenharia civil; Ciência dos Materiais; Ciências do esporte; Engenharia, biomédica e ciência dos polímeros.

A partir da avaliação bibliométrica de Tian *et al.* (2023) os resultados indicaram que as roupas para resfriamento pessoal, exibem uma forma diversificada com estratégias de resfriamento variadas realizadas pelo desenvolvimento de novos materiais de resfriamento, dispositivos e suas combinações.

O desenvolvimento desse tipo de roupa apresentou um rápido crescimento e abrangeu vários campos (por exemplo, ciência dos materiais).

Como perspectiva futura de desenvolvimento da pesquisa prevê-se a intensificação de estudo relacionados aos tecidos compósitos com aplicações de novos materiais e microdispositivos.

### 7.3 • TERCEIRO ARTIGO

Artigo: Mapeando o panorama da pesquisa de atracação de navios: uma análise bibliométrica e revisão da literatura ao longo de duas décadas. Título original: *Mapping the landscape of ship berthing research: A bibliometric analysis and literature review over two decades.*

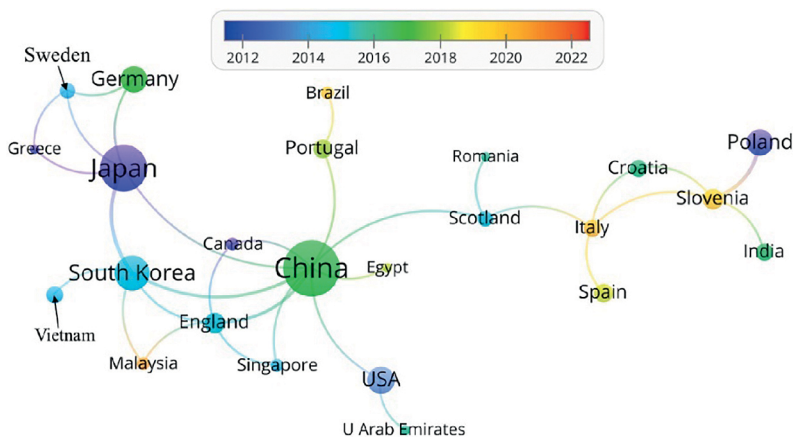
O estudo de Han *et al.* (2023) avalia sistemas de atracação de navios. A atracação de navios é uma tarefa desafiadora no transporte marítimo. Até o momento, ainda faltam análises bibliométricas que sintetizem as contribuições sobre esse tema. Este artigo visa preencher a lacuna do mapeamento de visualização na atracação de navios.

Para o estudo foram coletadas 233 publicações do banco de dados da *Web of science* durante o período de 2000 à 2022. Através deste banco de dados, este artigo examina as tendências de crescimento das publicações e as contribuições dos artigos científicos.

A figura 47 representa a o mapa bibliométrico de coautoria entre países, relacionado ao campo de pesquisa do artigo. O número mínimo de documentos para um país é definido como 1, e 41 países são selecionados para análise da rede de coautoria. Como alguns dos países não estão

conectados com outros países, 24 países estão conectados e usados para análise.

**Figura 47** – Visualização da rede de coautoria entre países

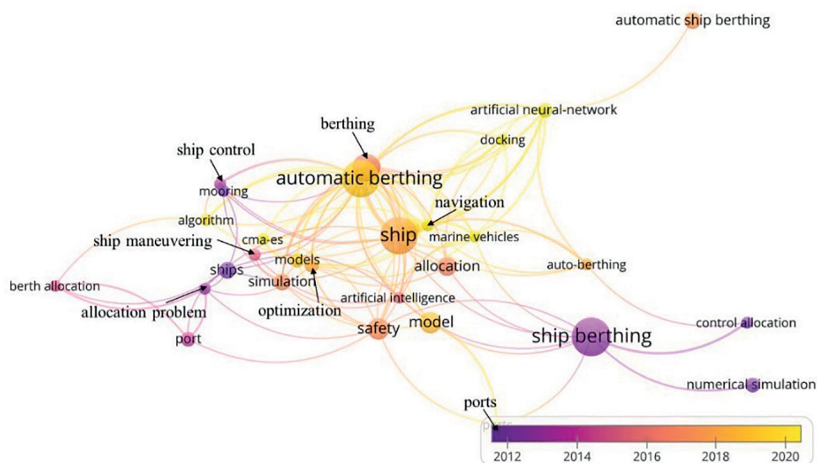


A Grécia, o Japão, o Canadá e a Polônia publicaram artigos sobre atracação de navios desde 2012, e o Japão publicou a maioria dos artigos sobre este tema (ou seja, 49 artigos), enquanto a Grécia e o Canadá publicaram menos de dois artigos. Em 2015, a Coreia do Sul, a Inglaterra e a Escócia começam a publicar artigos sobre esse tema, e a China e a Alemanha se concentram nesse tópico em 2017. A partir da figura 47 verifica-se uma forte cooperação entre o Japão e a Coreia do Sul, China e Coreia do Sul, Polônia e Eslovênia, China e Inglaterra. A China publicou 76 artigos e ocupa o primeiro lugar, seguido pelo Japão com 49 artigos e pela Coreia do Sul com 23 artigos, que responde por 32,62%, 21,03% e 9,87% das publicações, respectivamente. De acordo com essa análise, conclui-se que a China é o país mais produtivo e desempenha um papel crucial no desenvolvimento da atracação de navios.

A figura 48 representa a rede de co-ocorrência de palavras-chave por ano de publicação, o limite do número mínimo de ocorrências de uma

palavra-chave foi definido como sendo 4, e 33 palavras-chave atendem a esse requisito.

**Figura 48** – Visualização da rede de co-ocorrência de palavras-chave sobre atracação de navios



De acordo com a visualização do ano médio de publicação, o tema com maior número de publicações recentes sobre a atracação do navio pode ser descoberto, este tópico também reflete as futuras direções de pesquisa. A partir da figura, pode-se verificar que “atracação de navio”, “atraso automático”, “navio”, “atracação”, “modelo”, “segurança”, “simulação” e “controle de navio” são as palavras-chave amplamente utilizadas. Além disso, é fácil descobrir que “atracação automática de navio”, “auto atracação”, “erro automático”, “rede neural artificial”, “algoritmo” e “modelo” são as palavras-chave ponderadas nos últimos cinco anos, essas palavras-chave se tornam os principais pontos de vista da pesquisa sobre a atracação de navios. No entanto, “navio atracado”, “moagem”, “alocação de controle”, “simulação numérica” e “navios” são as palavras-chave amplamente utilizadas em estudos anteriores. Isso significa que o método de pesquisa sobre atracação de navios mudou

do método tradicional de simulação numérica para o método avançado de inteligência artificial.

Os resultados da análise indicam que a “atracação automática” é o principal tema atualmente, sugerindo possíveis direções futuras para pesquisas.

## 7.4 • CONCLUSÃO SOBRE OS ESTUDOS

Ao avaliar os três artigos sobre revisão bibliométrica apresentados neste capítulo, verifica-se a versatilidade deste tipo de revisão podendo ser aplicada a diversas áreas da ciência.

Os mapas bibliométricos podem ser utilizados para indicarem diferentes tipos de análises contribuindo para estudar determinado campo de pesquisa de maneira abrangente.

Os autores que pretendem utilizar a revisão bibliométrica para sua tese, dissertação ou ainda para publicação de artigos de revisão, são encorajados a ler de maneira integral diferentes tipos de artigos de revisão bibliométrica, a fim de conhecer de maneira prática diversos tipos de análises e seus respectivos resultados.

## REFERÊNCIAS

DONTHU, N.; KUMAR, S.; MUKHERJEE, D.; PANDEY, N.; LIM, W. M. How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. **Journal of Business Research**, v. 133, p. 285–296, 2021. Elsevier Inc.

Gephi. **A plataforma Open Graph Viz**. 2024. Disponível em: <https://gephi.org/>. Acesso em: 10 jan. 2024.

HAN, D.; CHEN, H.; SONG, G.; YIP, T. L.; WU, B. Mapping the landscape of ship berthing research: A bibliometric analysis and literature review over two decades. **Ocean and Coastal Management**, 1. ago. 2023. Elsevier Ltd.

Leximancer. **Getting Started with Leximancer**. 2024. Disponível em: <https://www.leximancer.com/>. Acesso em: 10 jan. 2024.

RStudio. **DOWNLOAD RStudio Desktop**. 2024. Disponível em: <https://posit.co/download/rstudio-desktop/>. Acesso em: 10 jan. 2024.

Scopus. **Start exploring**, 2024. Banco de dados de resumos e citações Disponível em: [https://www.scopus.com/search /form.uri?display=basic&zone=header&origin=searchbasic#basic](https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic&zone=header&origin=searchbasic#basic). Acesso em: 10 jan. 2024.

Siddaway, A. P., Wood, A. M., & Hedges, L. V. (2019). How to Do a Systematic Review: A Best Practice Guide for Conducting and Reporting Narrative Reviews, Meta-Analyses, and Meta-Syntheses. **Annu. Rev. Psychol**, 70, 747–770.

STEELE, H.; BLUMENFELD, M.; PLUMMER, P. Determining future high speed rail review topics through bibliometric analysis. **High-speed Railway**, 2024. Elsevier Ltd.

TIAN, M.; JIANG, Q.; XIE, H. Knowledge mapping and research progress on personal cooling garments (PCGs) for energy saving from 2002 to 2022 based on literature review and bibliometric analysis. **Energy and Buildings**, p. 113864, 2023. Elsevier BV.

Van Eck, N. J., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. **Scientometrics**, 84(2), 523–538.

VOSviewer. **Visualizing scientific landscapes**. 2024. Disponível em: <https://www.vosviewer.com/>. Acesso em: 10 jan. 2024.

Xiao, Y., & Watson, M. (2019). Guidance on Conducting a Systematic Literature Review. **Journal of Planning Education and Research** (Vol. 39, Issue 1, pp. 93–112). SAGE Publications Inc.

Zupic, I., & Čater, T. (2015). Bibliometric Methods in Management and Organization. **Organizational Research Methods**, 18(3), 429–472.

## **SOBRE OS AUTORES E AS AUTORAS**

### **José Luciano Batista Moreira**

Mestre em engenharia física pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Atuou em pesquisas relacionadas a sistemas térmicos complexos e avaliação termoeconômica. Bacharel em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Atua nos seguintes temas de pesquisa: termodinâmica avançada, ciclos de potência, análise termoeconômica, otimização energética.

E-mail para contato: [lucianomoreirab7@gmail.com](mailto:lucianomoreirab7@gmail.com).

### **Adriano da Silva Marques**

Professor do Departamento de Engenharia de Energias Renováveis da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Professor permanente do Programa de Pós-graduação em Energias Renováveis da UFPB. Líder do grupo de pesquisa do CNPq: Energia, Exergoeconomia e Ambiental (2EXA). Doutor em Engenharia Mecânica pela UFPB. Atua nos seguintes temas de pesquisa: sistemas de refrigeração eficientes, termodinâmica avançada, eficiência energética, sistemas de conversão de energia, sistemas de poligeração de alto desempenho, exergoeconomia, análise exergoambiental e Avaliação de Ciclo de Vida (ACV).

E-mail de contato: [adriano@cear.ufpb.br](mailto:adriano@cear.ufpb.br).

### **Andrezza Pereira de Matos**

Mestre em Energias Renováveis pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB), com foco na linha de pesquisa “Materiais Aplicados às Energias Renováveis”. Atua em pesquisas relacionadas ao desenvolvimento de nanopartículas para aumento da eficiência energética de sistemas térmicos complexos. Bacharel em Engenharia de Produção Mecânica pela Universidade Regional do Cariri (URCA).

E-mail de contato: [andrezza.matos@cear.ufpb.br](mailto:andrezza.matos@cear.ufpb.br)



## Monica Carvalho

Professora do Centro de Energias Alternativas e Renováveis (CEAR) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Doutora em Engenharia Mecânica pela *Universidad de Zaragoza* (UniZar, Espanha). Seu doutorado recebeu menção de doutorado Europeu, e sua tese recebeu o Prêmio Extraordinário de Doutorado. Financiação do Conselho de Pesquisa em Ciências Naturais e Engenharia do Canadá (*Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada I*). Temas de pesquisa incluem: termofluidos e refrigeração, termodinâmica, engenharia térmica e integração energética, otimização de sistemas energéticos, termoeconomia, eficiência energética, avaliação de ciclo de vida e redes de fluxo material.

## NOTA À EDIÇÃO

Esta obra que você, leitor, tem em mãos foi contemplada pelo Edital PRPG/UFPB N° 01/2024, financiado pelo Programa de Apoio à Produção Científica - PRÓ-PUBLICAÇÃO DE LIVROS da Pró-Reitoria de Pós-Graduação, uma parceria entre a Editora UFPB e a PRPG. Ela representa o esforço de diversos pesquisadores e pesquisadoras, docentes, servidores técnico-administrativos, alunos e alunas desta instituição para divulgar o conhecimento científico produzido pela Universidade Federal da Paraíba.

O edital possibilitou a publicação de 13 livros em formato eletrônico sobre as mais variadas temáticas, reunindo pesquisadores ligados a dez departamentos, vinculados a sete diferentes centros de ensino e a dois campi da UFPB.

Das ciências das religiões às ciências da saúde, passando pelos estudos literários e sociais, apresentando reflexões sobre o fazer científico e os desafios educacionais, os títulos contemplados este ano apresentam um retrato - parcial e incompleto, visto que não contempla toda a pesquisa realizada na UFPB, mas ainda assim bastante significativo - da contribuição que nossa Instituição oferece à sociedade brasileira no intuito de avançar o fazer científico e ajudar no desenvolvimento do País.

*Evandro Leite de Souza*  
Pró-Reitor de Pós-Graduação

*Geysa Flávia Câmara de Lima Nascimento*  
Diretora Geral da Editora UFPB



*Título* DESVENDANDO TENDÊNCIAS:  
UM ROTEIRO PRÁTICO PARA REVISÕES BIBLIOMÉTRICAS

*Autores* José Luciano Batista Moreira  
Adriano da Silva Marques  
Andrezza Pereira de Matos  
Monica Carvalho

*Projeto gráfico e Capa* Jerfson Oliveira  
*Formato* e-book (PDF - 16x22 cm)  
*Tipografia* Myriad Pro  
*Número de páginas* 82



E