



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA HIDRÁULICA E AMBIENTAL
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

JHONATA LIMA SALES

**ESTUDO BIBLIOMÉTRICO SOBRE O SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADA (SGI)
NO BRASIL**

FORTALEZA

2023

JHONATA LIMA SALES

ESTUDO BIBLIOMÉTRICO SOBRE O SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADA (SGI) NO
BRASIL

Monografia apresenta ao Curso de Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Ceará, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Ana Barbara de Araújo Nunes

FORTALEZA

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S155e Sales, Jhonata Lima.
Estudo bibliométrico sobre o Sistema de Gestão Integrada (SGI) no Brasil / Jhonata Lima Sales. – 2023.
57 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia,
Curso de Engenharia Ambiental, Fortaleza, 2023.
Orientação: Profa. Dra. Ana Barbara de Araújo Nunes.

1. Sistema de Gestão Integrada. 2. Análise bibliométrica. 3. Biblioshiny. 4. WoS. 5. VOSviewer. I.
Título.

CDD 628

JHONATA LIMA SALES

ESTUDO BIBLIOMÉTRICO SOBRE O SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADA (SGI) NO
BRASIL

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Ana Barbara de Araújo Nunes (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Cleiton da Silva Silveira
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Eng. Karina Albuquerque da Silva
Mestranda em Saneamento Ambiental (UFC)

Aos meus pais, Ana Célia e Jonas.

Aos meus avós, Maria do Rosário e Valdemir.

Ao meu tio, Arão.

In memoriam a minha bisavó, Maria das

Graças.

AGRADECIMENTOS

A Prof^a. Dr. Ana Barbara de Araújo Nunes, pela paciência comigo, pelo encorajamento para prosseguir e pela excelente orientação.

Ao professor Dr. Cleiton da Silva Silveira e a Eng. Karina Albuquerque da Silva participantes da banca examinadora pelo tempo, pelas valiosas colaborações e sugestões.

À minha querida família de Parauapebas, expresso meu profundo agradecimento. À Maria do Rosário e Valdemir, meus amados avós; a Ana Célia e Jonas de Aguiar, meus dedicados pais; aos tios Arão, Abraão, Aranete, Karla e Tatiane; aos irmãos Henzo, Kelvin e Layna; e aos primos Kaiky, Jéssika, Kaily e Thailane, meu mais sincero reconhecimento por todo o apoio e incentivo ao longo da jornada.

A Karen, minha gata e fiel parceira, que esteve ao meu lado nos momentos alegres e desafiadores, sempre me incentivando e oferecendo apoio amoroso ao longo da jornada da graduação.

Ao meu irmão, Heylon por todo companheirismo, incentivo e inspiração profissional.

À minha amada família em Fortaleza, expresso meu profundo agradecimento. À querida Maria das Graças, minha bisavó; aos tios avôs Francisco de Assis, Francisca Valdete, Francisco Chagas e Valdiza; e aos estimados primos Priscila, Paulo César, Cristiane, Áquila, Abraão Lopes e Vladimir, manifesto minha gratidão sincera por todo apoio e acolhimento.

Aos amigos de infância que estiveram ao meu lado ao longo do ensino fundamental e médio, expresso meu profundo reconhecimento a Jeferson Cardoso, Luís Carlos, Hudson, Fábio, Jeovacio, Mailson, Larissa e Fernando. Agradeço por toda a companhia e incentivo ao longo dessa jornada.

Aos meus queridos amigos da graduação, Renato Ferreira, Allex Araújo, Mateus Arruda, Matheus Braga, Caique Pitombeira, Juan Lucas, Raul Gomes, Luiz Hélder, Isabelle Batista e Levi Carneiro, expresso minha profunda gratidão. Estiveram ao meu lado durante todo o percurso acadêmico, e além disso, foram fonte constante de inspiração tanto pessoal quanto profissionalmente.

“A qualidade é a soma de todos os atributos de um produto ou serviço que afetam sua capacidade de atender às necessidades expressas ou implícitas dos clientes.” (Philip Crosby).

RESUMO

A busca incessante por eficiência e excelência nas organizações tem impulsionado pesquisas e desenvolvimentos contínuos nos Sistemas de Gestão Integrada (SGI). Essa iniciativa visa facilitar a integração fluida de diversos processos dentro de uma organização, com o propósito primordial de otimizar a utilização de recursos. Os Sistemas de Gestão Integrada buscam estabelecer uma abordagem unificada para gerenciar diversas áreas, abrangendo qualidade, meio ambiente, saúde e segurança ocupacional, entre outras. Essa integração não se limita à conformidade com normas e regulamentações específicas; ela almeja alcançar sinergias entre as distintas partes da organização, promovendo eficiência operacional, redução de redundâncias e aprimoramento contínuo. Nesse contexto, a pesquisa e desenvolvimento de Sistemas de Gestão Integrada desempenham um papel crucial na evolução das práticas organizacionais, impulsionando a inovação e contribuindo para a consecução de metas estratégicas e sustentáveis. Diante desse cenário, este trabalho propõe-se a realizar um levantamento abrangente das publicações científicas relacionadas ao SGI no Brasil, utilizando a base de dados do acervo principal do Web of Science. O objetivo é compreender o estado atual do conhecimento nessa área, abrangendo as publicações distribuídas no período de 2000 a 2023. Para isso, foi conduzida uma investigação que incluiu termos como "iso standards", "integrated management system", "iso 9001", "iso 14001" e "iso 45001" nos resumos. Somente documentos dos tipos artigo, artigo de conferência, artigo de revisão e artigo com acesso antecipado foram considerados no estudo. Como ferramentas de análise, foram empregados dois pacotes de software: o aplicativo Biblioshiny, acessível através do pacote Bibliometrix do R, e o VOSviewer. Os resultados foram posteriormente analisados em relação aos níveis de autores, fontes e documentos, considerando o número de publicações, citações totais, índices de impacto, redes de colaboração e ocorrência de palavras-chave. Concluiu-se que os resultados obtidos evidenciam um considerável interesse da comunidade científica no tema nos últimos anos, refletindo uma crescente relevância e abordagem na última década.

Palavras-chave: Sistema de Gestão Integrada; Análise Bibliométrica; Biblioshiny; WoS; VOSviewer.

ABSTRACT

The relentless pursuit of efficiency and excellence in organizations has driven continuous research and development in Integrated Management Systems (IMS). This initiative aims to facilitate the seamless integration of diverse processes within an organization, with the primary purpose of optimizing resource utilization. Integrated Management Systems seek to establish a unified approach to managing various areas, encompassing quality, environment, health and occupational safety, among others. This integration goes beyond compliance with specific standards and regulations; it aspires to achieve synergies among different parts of the organization, promoting operational efficiency, reducing redundancies, and fostering continuous improvement. In this context, research and development in Integrated Management Systems play a crucial role in the evolution of organizational practices, driving innovation and contributing to the achievement of strategic and sustainable goals. Given this scenario, this study aims to conduct a comprehensive survey of scientific publications related to IMS in Brazil, using the main database of Web of Science. The objective is to understand the current state of knowledge in this area, covering publications distributed from 2000 to 2023. To achieve this, an investigation was conducted, including terms such as "iso standards," "integrated management system," "iso 9001," "iso 14001," and "iso 45001" in abstracts. Only documents of the types article, conference article, review article, and early access article were considered in the study. Two software packages were employed as analysis tools: the Biblioshiny application, accessible through the Bibliometrix package in R, and VOSviewer. The results were subsequently analyzed concerning author levels, sources, and documents, considering the number of publications, total citations, impact indices, collaboration networks, and the occurrence of keywords. It was concluded that the obtained results demonstrate a considerable interest from the scientific community in the subject in recent years, reflecting a growing relevance and approach in the last decade.

Keywords: Integrated Management System; Bibliometric Analysis; Biblioshiny; WoS; VOSviewer.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Sistema de Gestão da Qualidade.....	21
Figura 2 - Esquema de análise quantitativa	25
Figura 3 - Ambiente de pesquisa do Web of Science	27
Figura 4 - Obtenção de dados no Web of Science	28
Figura 5 - Ambiente de Desenvolvimento do RStudio.....	29
Figura 6 - Ambiente de Desenvolvimento Bibliometrix	31
Figura 7 - Interface do VOSviewer	32
Figura 8 - Fluxograma da metodologia	33
Figura 9 - Publicações e citações por ano.....	37
Figura 10 - TreeMap das principais áreas temáticas das publicações	38
Figura 11 - Fontes mais relevantes	39
Figura 12 - Impacto da fonte	40
Figura 13 - Autores mais relevantes	42
Figura 14 - Impacto do autor	43
Figura 15 - Produção autoral por ano	44
Figura 16 - Universidades mais relevantes.....	45
Figura 17 - Produção das universidades ao longo do tempo	46
Figura 18 - Rede colaboração dos autores.....	47
Figura 19 - Rede de colaboração das universidades.....	48
Figura 20 - Rede de colaboração entre os países.....	49
Figura 21 - Publicações mais citadas.....	51
Figura 22 - Ocorrências anuais das Keywords Plus	56

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Análises abordadas no estudo	34
Tabela 2 - Principais informações	36

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.2 Objetivos gerais	15
1.3 Objetivos específicos	15
2 Revisão bibliográfica	16
2.1 Estudos bibliométricos	16
2.2 Métodos para análise bibliométrica	18
2.3 Sistema de gestão integrada	19
3 METODOLOGIA	24
3.1 Natureza da pesquisa e fonte dos dados	24
3.2 Obtenção dos dados	26
<i>3.2.1 Web of science</i>	26
<i>3.2.3 RStudio</i>	28
<i>3.2.3 Bibliometrix</i>	30
<i>3.2.2 VOSviewer</i>	31
3.3 Análises bibliométricas detalhadas e estrutura analítica	32
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	35
4.1 Conjunto dos dados	35
4.2 Fontes	38
4.3 Autores	41
4.4 Documentos	49
5 CONCLUSÃO	57
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59

1 INTRODUÇÃO

A implementação de Sistemas de Gestão Integrada (SGI) tem se tornado uma peça fundamental no contexto organizacional do Brasil, evidenciando a crescente importância atribuída à eficiência, qualidade e sustentabilidade nas práticas empresariais. No cenário econômico atual, a busca por métodos que promovam a integração eficaz de processos tornou-se imperativa, especialmente considerando os desafios complexos enfrentados pelas organizações.

O Brasil, como uma das economias emergentes mais proeminentes, tem reconhecido a relevância estratégica do SGI como um instrumento essencial para otimizar recursos, melhorar a eficiência operacional e garantir a conformidade com normas e regulamentações internacionais. Este sistema abrange áreas cruciais, como gestão da qualidade, meio ambiente, saúde e segurança ocupacional, e tem sido amplamente adotado por empresas de diversos setores.

A utilização efetiva do SGI não apenas proporciona benefícios diretos às organizações, mas também desempenha um papel crucial no desenvolvimento econômico do país como um todo. A integração de processos e a busca constante por padrões de excelência não apenas fortalecem a competitividade das empresas no mercado global, mas também contribuem para a criação de um ambiente de negócios mais sólido e sustentável.

No contexto atual de negócios dinâmicos e imprevisíveis, as empresas enfrentam desafios significativos relacionados à expansão de mercado e às crescentes expectativas dos clientes (DA SILVA, HAYASHI e HAYASHI, 2011). A implementação do SGI emerge como um fator chave para impulsionar a inovação, reduzir desperdícios e promover a responsabilidade socioambiental (STEFANO, 2017). Além disso, a adesão a padrões internacionais de gestão não apenas eleva a credibilidade das empresas brasileiras no mercado global, mas também abre portas para novas oportunidades de negócios e investimentos.

Neste contexto, a justificativa do presente estudo reside no propósito de examinar a trajetória da produção científica relacionada ao sistema de gestão integrada no recorte temporal de 2000 a 2023, indexados na base de dados do Web of Science (WoS), destacando a eficácia das ferramentas bibliométricas, nomeadamente o pacote Bibliometrix na linguagem de programação R e o VOSviewer. O WoS, uma base de dados bibliográficos de abrangência interdisciplinar, proporciona recursos como a pesquisa e seleção de periódicos em diversas áreas acadêmicas, a avaliação de pesquisas e análises bibliométricas.

A Web of Science (WoS) engloba dezenas de milhões de registros bibliográficos que abrangem bilhões de conexões de citações e campos de metadados adicionais (LI, ROLLINS e YAN, 2018), constituindo um repositório robusto e abrangente. O presente trabalho detalha as informações técnicas da análise bibliométrica, propondo indicadores que enriquecem a abordagem metodológica, a tornam mais minuciosa e transparente no âmbito da produção científica. Essa metodologia pode ser adotada como uma ferramenta de suporte à decisão para pesquisadores, uma vez que oferece informações essenciais sobre os principais periódicos, autores e termos de indexação relacionados à sistema de gestão integrada.

1.2 Objetivos gerais

- Realizar um levantamento das publicações científicas relacionadas ao SGI na base principal do Web of Science.

1.3 Objetivos específicos

- Identificar as principais publicações, autores e universidades.
- Identificar e analisar as principais tendências pesquisa na área de Sistemas de Gestão Integrada (SGI) no contexto brasileiro.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Estudos bibliométricos

“A bibliometria é uma técnica que se baseia nos padrões de publicações científicas, e pode ser utilizada para mensurar e descrever trabalhos encontrados na literatura.” (Moraes & Kafure, 2020 *apud* DOMIGUES & STANGANINI, 2022). É uma análise quantitativa das publicações científicas em um determinado campo de pesquisa, baseando-se em uma metodologia de avaliar a produção científica e a disseminação do conhecimento em uma área específica, utilizando medidas objetivas, como o número de publicações, as citações recebidas e a rede de colaboração entre os autores.

Rostaing (1996 *apud* DA SILVA et al., 2011), por sua vez, faz menção a dois princípios subjacentes presentes em todo método de análise bibliométrica:

Primeiro postulado - um escrito científico é produto objetivo da atividade de um pensamento, o que significa no contexto científico que a publicação é uma representação da atividade de pesquisa de seu autor. Nesse sentido, o esforço maior do autor é de persuadir os outros cientistas de que suas descobertas, seus métodos e técnicas são particularmente pertinentes e o modo de comunicação escrita fornecerá todos os elementos técnicos, conceituais, sociais e econômicos que o autor procura afirmar ao longo de sua argumentação. Segundo postulado - a atividade de publicação científica é uma perpétua confrontação entre as próprias reflexões do autor e seus conhecimentos, adquiridos pela leitura dos trabalhos emanados de outros autores. Conseqüentemente, a publicação científica torna-se o fruto de uma comunicação de pensamentos individuais e coletivos. Os pesquisadores, para consolidar sua argumentação, fazem freqüentemente referência aos trabalhos de outros pesquisadores que são objeto de consenso na comunidade científica. Portanto, seja essa relação direta ou indireta, reconhecida ou dissimulada, consciente ou inconsciente, concordante ou discordante, existe uma relação entre todos os trabalhos científicos publicados.

Com base nesses dois princípios, a essência da bibliometria reside na análise da atividade científica ou técnica por meio de estudos quantitativos das publicações. Em outras palavras, os dados quantitativos são derivados de contagens estatísticas de publicações ou de elementos que empregam uma variedade de técnicas estatísticas, com o objetivo de quantificar os processos de comunicação escrita.

Para (LEEDY e ORMROD, 2016), “a pesquisa é um processo sistemático de coleta, análise e interpretação de informações – dados – a fim de aumentar nossa compreensão de um fenômeno sobre o qual estamos interessados ou preocupados.” Castro (1997 *apud* VOLMAR, 2022) complementa que, o processo permite ao pesquisador conhecer a realidade

ou parte da verdade, e o autor, com sua capacidade, comunica, de forma clara, compreensível, direta e acessível, a maioria dos resultados finais do fenômeno estudado.

A Web of Science (WoS) é uma base de dados que indexa publicações científicas de todo o mundo, e é bastante consultada pela comunidade científica e pelos usuários do Portal de Periódico da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior (Capes). Com efeito, (LI, ROLLINS e YAN, 2018) destaca que a base de dados Web of Science (WoS) abriga dezenas de milhões de registros bibliográficos, englobando bilhões de ligações de citações e campos de metadados suplementares.

A pesquisa sistemática, conhecida também como revisão sistemática, é uma abordagem metodológica rigorosa utilizada na pesquisa acadêmica para identificar, selecionar, avaliar e sintetizar estudos relevantes sobre um tópico específico. Ela visa reunir de maneira sistemática e imparcial todas as evidências disponíveis relacionadas a uma pergunta de pesquisa específica, a fim de produzir uma síntese confiável e abrangente dos resultados desses estudos (DONATO e DONATO, 2019).

A análise bibliométrica e a pesquisa sistemática são ferramentas valiosas que podem ser usadas em conjunto para realizar uma revisão abrangente e informada da literatura acadêmica em um determinado campo de estudo. Enquanto a pesquisa sistemática se concentra na seleção e avaliação de estudos relevantes, a análise bibliométrica fornece insights quantitativos sobre a influência e as tendências dentro desse corpo de literatura. Juntas, essas abordagens ajudam a criar uma imagem mais completa e informada da pesquisa em uma área específica.

A bibliometria é uma metodologia que analisa e quantifica padrões de publicações científicas, fornecendo uma abordagem para a mensuração e descrição da produção acadêmica. Esta análise quantitativa se baseia na avaliação de indicadores, incluindo o volume de publicações, o número de citações e a colaboração entre pesquisadores. Por outro lado, a pesquisa, conforme conceituada por (LEEDY e ORMROD, 2016), é um procedimento sistemático que envolve a coleta, análise e interpretação de informações com o intuito de permitir ao pesquisador compreender um fenômeno e comunicar suas descobertas de maneira clara e precisa. A Web of Science (WoS) é uma extensa base de dados global que cataloga publicações científicas, sendo amplamente utilizada pela comunidade acadêmica. A pesquisa sistemática, por sua vez, representa uma abordagem metodológica rigorosa para a identificação, seleção e síntese de estudos relevantes em um domínio específico. Quando empregadas de forma integrada, a análise bibliométrica e a pesquisa sistemática proporcionam uma visão abrangente da literatura acadêmica, fornecendo insights tanto quantitativos quanto

qualitativos sobre um determinado campo de estudo. Estas abordagens se complementam mutuamente, contribuindo para uma compreensão mais aprofundada e bem fundamentada da pesquisa em um campo específico.

2.2 Métodos para análise bibliométrica

Na pesquisa bibliométrica, é possível identificar diversos métodos e abordagens. A seguir, apresentam-se alguns exemplos dessas metodologias:

1. **Contagem de Publicações:** Contar o número de publicações em uma área específica ao longo do tempo pode fornecer informações sobre o crescimento do campo.
2. **Análise de Citações:** A análise de citações envolve o estudo das citações em artigos acadêmicos. Isso pode incluir a identificação de artigos altamente citados, autores influentes e redes de citações.
3. **Fator de Impacto:** O fator de impacto de uma revista é uma métrica que mede a frequência com que os artigos publicados em uma revista são citados. Ele é amplamente usado para avaliar a importância de uma revista.
4. **Análise de Coautoria:** A análise de coautoria investiga a colaboração entre autores. Ela pode ajudar a identificar redes de colaboração e destacar autores-chave em um campo.
5. **Análise de Palavras-Chave:** A análise de palavras-chave envolve a identificação das palavras-chave mais comuns em artigos relacionados a um tópico específico. Isso pode ajudar a identificar tendências de pesquisa.
6. **Índices de Produtividade:** Índices como o índice H (H-index) e o índice G (G-index) são usados para avaliar a produtividade e o impacto de um pesquisador com base em suas publicações e citações.
7. **Análise de Redes Sociais:** A análise de redes sociais pode ser usada para mapear a colaboração entre pesquisadores e instituições por meio de redes de coautoria e redes de citações.
8. **Análise de Tendências Temporais:** Examinar as mudanças nas tendências de pesquisa ao longo do tempo pode ajudar a identificar áreas emergentes e decrescentes em um campo.

9. **Análise de Países e Instituições:** Avaliar a contribuição de diferentes países e instituições para a pesquisa em um determinado campo.
10. **Visualização de Dados:** O uso de gráficos, mapas de calor e outras representações visuais de dados bibliométricos pode facilitar a compreensão e a comunicação dos resultados da análise.
11. **Análise de Redes de Coocorrência de Palavras:** Esta técnica envolve a identificação de palavras que coocorrem com frequência em publicações. Isso pode ajudar a identificar temas e subáreas dentro de um campo.
12. **Análise de Cluster:** A análise de cluster agrupa publicações ou autores semelhantes com base em características específicas, como palavras-chave ou padrões de citação.
13. **Análise de Fatores:** A análise de fatores é uma técnica estatística que pode ser usada para reduzir a dimensionalidade dos dados e identificar fatores subjacentes que explicam padrões de publicação e citação.

Estes são apenas alguns dos métodos que podem ser utilizados na análise bibliométrica. A escolha dos métodos depende dos objetivos da pesquisa e da disponibilidade dos dados. É comum combinar várias técnicas para obter uma compreensão mais abrangente da literatura em um determinado campo.

2.3 Sistema de Gestão Integrada

A padronização e a regulamentação desempenham um papel crucial em garantir a qualidade, a segurança e a eficiência em diversos setores da sociedade. No contexto brasileiro, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) emerge como uma figura central no estabelecimento desses padrões, atuando como o Foro Nacional de Normalização. A ABNT desempenha um papel fundamental na elaboração das Normas Brasileiras, que regulam variados aspectos da vida cotidiana e da indústria. Essas normas, que impactam desde produtos de consumo até sistemas complexos de engenharia, são resultado do trabalho conjunto de Comitês Brasileiros, Organismos de Normalização Setorial e Comissões de Estudo Especiais.

Um sistema de gestão integrada (SGI) integra todos os aspectos da gestão de uma organização em um único sistema coeso e interconectado que abrange áreas como gestão da qualidade, gestão ambiental, gestão da saúde e gestão segurança da saúde e segurança no

trabalho (ROSS, 2017). O SGI têm se tornado cada vez mais relevantes no contexto de empresas que visam melhorar a organização e o gerenciamento de suas atividades, recursos e riscos de forma mais eficiente e eficaz.

Portanto, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) publicou as normas NBR ISO 9001:2015, NBR ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018, com estruturas similares em 10 (dez) Seções que podem ser integradas, conforme o ciclo PDCA, de aplicação voluntária, através das Seções 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10 e seus requisitos para certificação no SGI. (DE SOUSA MANÇÚ, GOUVEIA e CORDEIRO, 2020)

Segundo Fonseca (apud CHAIB, 2005), desde meados da década de 1980, em resposta ao notável crescimento do mercado e às demandas crescentes que o acompanham, observamos um aumento significativo na preocupação em harmonizar custo e qualidade com uma crescente consciência ambiental. Isso tem resultado na formação de novos paradigmas de qualidade que não apenas consideram o produto em si, mas também avaliam o impacto da qualidade de vida que ele proporciona.

Nesse cenário, surgiu uma preocupação por parte das organizações em compreender a melhor abordagem para a gestão empresarial, visando alcançar vantagens competitivas, levando em consideração não somente o próprio produto, mas também o impacto na qualidade de vida.

Nos últimos tempos, à medida que empresas enfrentam a crescente demanda do mercado por maior eficiência na produção, mesmo com recursos limitados, e implementam diversos sistemas de gestão, muitas organizações têm começado a reconhecer a integração de todos esses sistemas como uma oportunidade valiosa para reduzir custos. Isso implica, por exemplo, a eliminação de atividades e documentação redundantes que seriam necessárias para a manutenção de sistemas separados (FERNANDES, 2015).

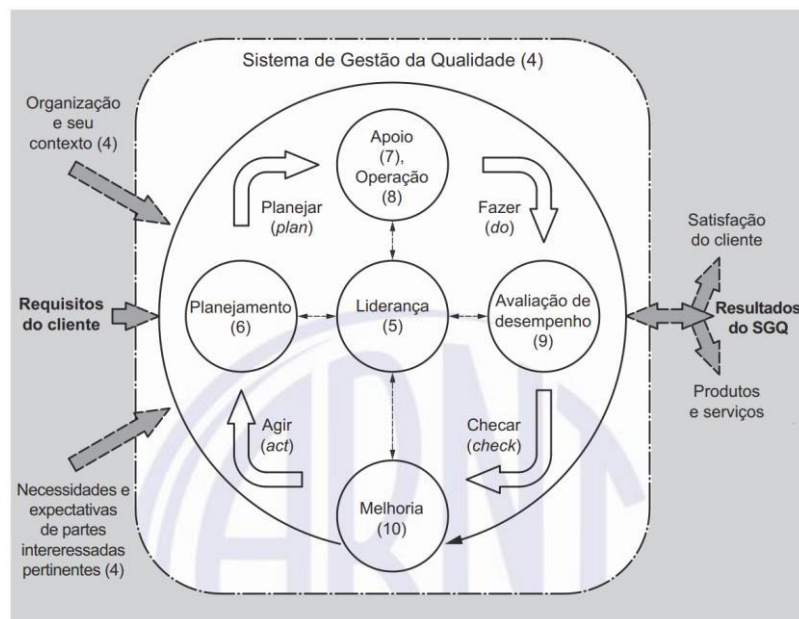
Frente a essas demandas, as normas ISO, fundamentadas no ciclo PDCA (*Plan-Do-Check-Act*), Figura 1, representam uma metodologia estruturada para aprimorar de forma contínua processos e sistemas organizacionais. Esse ciclo é amplamente aplicado em várias esferas, incluindo a gestão da qualidade, e está em consonância com as diretrizes estabelecidas pela ISO (*International Organization for Standardization*). “O uso do PDCA costuma propiciar resultados substanciais nas empresas” (DA FONSECA e MIYAKE, 2006).

Segundo a ISO 9001:

O ciclo PDCA habilita uma organização a assegurar que seus processos tenham recursos suficientes e sejam gerenciados adequadamente, e que as oportunidades para melhoria sejam identificadas e as ações tomadas. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2015)

No ciclo PDCA, a etapa "*Plan*" (Planejar) envolve a definição de objetivos, identificação de problemas, análise de dados e elaboração de um plano de ação. Essa etapa está em consonância com as normas ISO 9001 (Sistemas de Gestão da Qualidade) e ISO 14001 (Sistemas de Gestão Ambiental), que enfatizam a importância do planejamento para o alcance dos resultados desejados e a prevenção de não conformidades. Citar figura no texto.

Figura 1 - Sistema de Gestão da Qualidade



Fonte: NBR ISO 9001 (2015, p. 10)

Em seguida, temos a etapa "*Do*" (Fazer), em que o plano é implementado e as atividades são executadas conforme o planejado. Aqui, as normas ISO 9001 e ISO 14001 destacam a importância da implementação adequada dos processos, incluindo o treinamento e a conscientização dos colaboradores, para garantir a conformidade com os requisitos e a eficácia do sistema de gestão.

Após a implementação, temos a etapa "*Check*" (Verificar), em que são coletados dados e realizadas avaliações para verificar se os resultados obtidos estão de acordo com as metas estabelecidas. Essa etapa está relacionada com a abordagem de auditoria interna das normas ISO, que busca verificar a conformidade do sistema de gestão com os requisitos estabelecidos e identificar oportunidades de melhoria.

Por fim, temos a etapa "*Act*" (Agir), em que os resultados e as informações obtidas são analisados e utilizados para tomar ações corretivas e preventivas. Essa etapa está alinhada com a abordagem de melhoria contínua das normas ISO, que encoraja a análise

crítica do desempenho e a implementação de ações para corrigir problemas identificados e evitar sua recorrência.

Em suma, o ciclo PDCA é uma abordagem estruturada para a melhoria contínua, que se relaciona com as normas ISO, promovendo o planejamento adequado, implementação eficaz, verificação dos resultados e ação corretiva e preventiva. A aplicação do ciclo PDCA em conformidade com as normas ISO auxilia as organizações na busca pela excelência operacional, na satisfação dos clientes e no cumprimento dos requisitos legais e ambientais.

Recentemente, a importância da qualidade ganhou destaque devido ao crescimento do mercado e às intensas pressões competitivas enfrentadas por empresas e organizações. Nesse cenário, a implementação e certificação de sistemas de gestão da qualidade estão evoluindo de um mero diferencial para se tornar um requisito essencial para a sobrevivência, o sucesso no mercado e o desenvolvimento de estratégias que impulsionem a competitividade entre as empresas. Isso faz dos sistemas de gestão da qualidade uma ferramenta eficaz para gerenciar processos, mesmo em setores de mercado menos concorrenciais. (FERNANDES, 2015 *apud* KRAVCHYCHYN et al., 2006)

Segundo a ISO 9001 “a adoção de um sistema da qualidade é uma decisão estratégica para uma organização que pode ajudar a melhorar seu desempenho global e a prover uma base sólida para iniciativas de desenvolvimento sustentável” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2015).

A seguir serão destacados o SGI formado pela Qualidade, Gestão Ambiental e Segurança do Trabalho.

A ISO 9001 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2015) é uma norma internacional que estabelece os requisitos para um sistema de gestão da qualidade eficaz em uma organização que fornece diretrizes e critérios para garantir a satisfação do cliente, a melhoria contínua e a conformidade com as regulamentações aplicáveis. A norma ISO 9001 define uma série de princípios, como o foco no cliente, liderança, abordagem de processo, envolvimento das pessoas, abordagem baseada em evidências e gestão de relacionamento. Ao implementar um sistema de gestão da qualidade em conformidade com a ISO 9001, as organizações podem melhorar sua eficiência operacional, aprimorar a qualidade de produtos e serviços, e estabelecer uma cultura de melhoria contínua em todas as áreas. A certificação na ISO 9001 é reconhecida internacionalmente e pode trazer benefícios como a confiança dos clientes, a vantagem competitiva e a conformidade com as expectativas de qualidade estabelecidas.

A ISO 14001 é uma norma internacional que “especifica os requisitos para um sistema de gestão ambiental que uma organização pode usar para aumentar seu desempenho ambiental” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2015). Ela “é destinada ao uso por uma organização que busca gerenciar suas responsabilidades ambientais de forma sistemática, que contribui para o pilar ambiental da sustentabilidade” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2015). A norma ISO 14001 estabelece diretrizes para a identificação de aspectos ambientais significativos, o estabelecimento de objetivos e metas ambientais, a implementação de planos de ação para a melhoria contínua e o monitoramento do desempenho ambiental. Ao adotar e implementar um sistema de gestão ambiental em conformidade com a ISO 14001, as organizações podem reduzir os riscos ambientais, demonstrar seu compromisso com a sustentabilidade, cumprir a legislação ambiental aplicável e melhorar sua reputação no mercado. A certificação na ISO 14001 é reconhecida internacionalmente e pode trazer benefícios como a eficiência no uso de recursos, a redução de custos operacionais e a construção de uma imagem ambientalmente responsável. Podendo ser “usada na íntegra ou em parte para sistematicamente melhorar a gestão ambiental” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2018).

A ISO 45001 é uma norma internacional que estabelece os requisitos para um sistema de gestão da saúde e segurança ocupacional (SSO) eficaz em uma organização. Ela foi desenvolvida com o objetivo de melhorar a segurança e proteção dos colaboradores, reduzindo riscos ocupacionais e promovendo um ambiente de trabalho saudável e seguro.

Diante do pressuposto supracitado a ISO 45001 destaca que:

Uma organização é responsável pela saúde e segurança ocupacional dos trabalhadores e outros que podem ser afetados por suas atividades. Esta responsabilidade inclui promover e proteger sua saúde física e mental (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2018).

A norma ISO 45001 aborda diversos aspectos relacionados à gestão da SSO, incluindo identificação de perigos, avaliação de riscos, implementação de controles preventivos, envolvimento dos colaboradores, capacitação e treinamento, monitoramento do desempenho e melhoria contínua (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2018). Ao implementar um sistema de gestão da SSO em conformidade com a ISO 45001, as organizações podem proteger seus colaboradores contra acidentes e doenças ocupacionais, cumprir as obrigações legais e regulamentares, e promover uma cultura de segurança no ambiente de trabalho. A certificação na ISO 45001 é reconhecida internacionalmente e pode

trazer benefícios como a redução de acidentes de trabalho, o aumento da produtividade e a melhoria da reputação corporativa em relação à saúde e segurança ocupacional.

O Sistema de Gestão Integrado (SGI) tornou-se uma ferramenta essencial nas mais diversas áreas de atuação, revolucionando a forma como as organizações lidam com a gestão de processos e recursos. Esse sistema permite a integração de múltiplos sistemas de gestão, como qualidade, meio ambiente, saúde e segurança ocupacional, entre outros, em uma abordagem unificada. Como resultado, empresas de diferentes setores podem otimizar seus processos, melhorar a eficiência operacional e assegurar o cumprimento de regulamentações, tornando-se mais competitivas e sustentáveis. Neste contexto, exploraremos como o SGI tem impactado positivamente a gestão em áreas tão diversas como a indústria, o setor de serviços e até mesmo instituições governamentais.

De acordo com (HYPOLITO e PAMPLONA, 1999) atualmente no Brasil, inúmeras companhias estão implantando ou já trabalham com um sistema de gestão integrada. Primeiramente grandes empresas adotaram a ferramenta. Hoje o mercado destes sistemas já está alcançando empresas de menor porte.

3 METODOLOGIA

3.1 Natureza da pesquisa e fonte dos dados

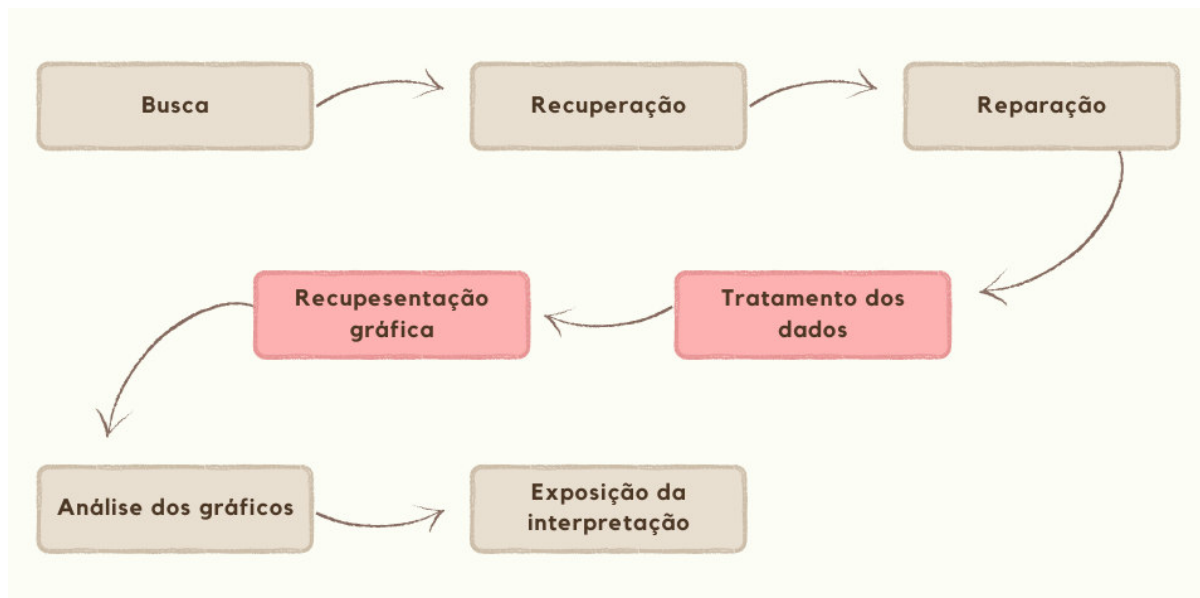
A presente pesquisa faz uso do método de estudo bibliométrico como ferramenta para analisar e quantificar características e padrões presentes na literatura científica a respeito do Sistema de Gestão Integrada (SGI) no Brasil. Sendo considerada a busca de produções científicas abrangendo o período de 2000 a 2023. A partir do estudo bibliométrico, pode ser realizada a medição da produção científica de indivíduos e instituições. Além de avaliar o número de publicações, a quantidade de citações recebidas e outros indicadores que auxiliam na avaliação da produção científica.

Na realização deste estudo foram utilizadas duas técnicas distintas de pesquisa: a análise bibliométrica com intuito de examinar e quantificar características e padrões presentes na literatura científica, como citações, referências bibliográficas e outros elementos relacionados aos documentos publicados na área de estudo; e a análise de conteúdo a fim de envolver a exploração e interpretação do conteúdo presente nos documentos, buscando identificar temas, padrões de discurso, tendências e outros aspectos qualitativos relevantes.

A bibliometria é uma técnica de análise quantitativa de produção científica, que gera indicadores de atividade, produção e impacto/citação por meio das seguintes etapas [...] buscar dos dados, recuperação dos dados, preparação dos dados, tratamento bibliométrico, tratamento estatístico, representação gráfica, análise dos gráficos e exposição de interpretação. (VOLMAR, 2022).

Conforme mostra a Figura 2, em uma etapa inicial, procede-se à busca dos dados por meio de uma plataforma específica de coleta de informações. Posteriormente, é executada a recuperação desses dados, com a finalidade de prepará-los para a subsequente transformação e representação gráfica. Isso viabiliza a realização de análises aprofundadas e a possibilidade de exportar as interpretações resultantes.

Figura 2 - Esquema de análise quantitativa



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

A seleção da base de dados para a análise recaiu sobre a coleção principal do *Web Of Science (WoS)*. Essa escolha foi feita com base na metodologia proposta por VOLMAR (2022), em virtude da sólida reputação da base de dados como uma das mais notáveis em âmbito global. A mencionada base de dados abriga dezenas de milhões de registros bibliográficos oriundos das fontes acadêmicas contemporâneas mais influentes. Vale ressaltar que o acesso a essa plataforma é restrito a assinantes e está sujeito a custos, no entanto, neste trabalho, o acesso foi realizado por meio do uso do e-mail institucional fornecido pela Universidade Federal do Ceará.

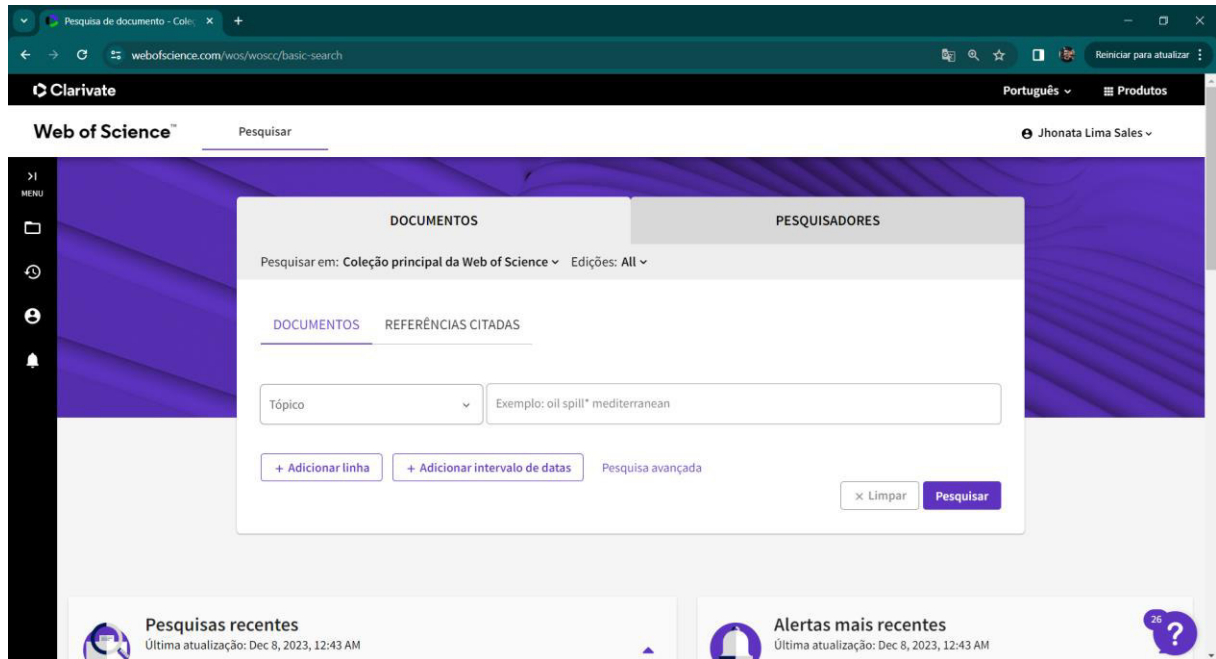
A análise de conteúdo representa uma técnica de pesquisa destinada a identificar padrões, temas, significados e relações que se manifestam no material sob análise. Esse procedimento segue um conjunto de etapas específicas, cuja configuração pode variar conforme a abordagem adotada. Tipicamente, o processo abrange a pré-análise, na qual se estabelecem as unidades de análise e as categorias a serem empregadas; a codificação, que compreende a classificação e a atribuição de rótulos aos dados; e, por fim, a interpretação, durante a qual os dados são minuciosamente explorados em busca de padrões, conexões e significados mais abrangentes (VOLMAR, 2022).

3.2 Obtenção dos dados

3.2.1 Web of Science

O *Web of Science*, Figura 3, opera como uma plataforma bibliográfica abrangente, reunindo uma extensa coleção de artigos científicos e recursos acadêmicos. Sua funcionalidade chave reside na capacidade de rastrear citações, permitindo análises detalhadas das conexões entre diferentes trabalhos acadêmicos. Os usuários podem explorar informações sobre autores, instituições e tendências de pesquisa. A integração do *Web of Science* com ferramentas como o *Bibliometrix* e o *VOSViewer* é significativa para pesquisadores, pois permite exportar dados para análises bibliométricas avançadas. O *Bibliometrix*, como um pacote R especializado, facilita a execução de análises bibliométricas no ambiente R, enquanto o *VOSViewer* oferece visualizações interativas de redes de coautoria e cocitação. Essa capacidade de exportação e integração entre plataformas fortalece a análise e a compreensão das dinâmicas da pesquisa científica, contribuindo para insights valiosos em diversas áreas acadêmicas.

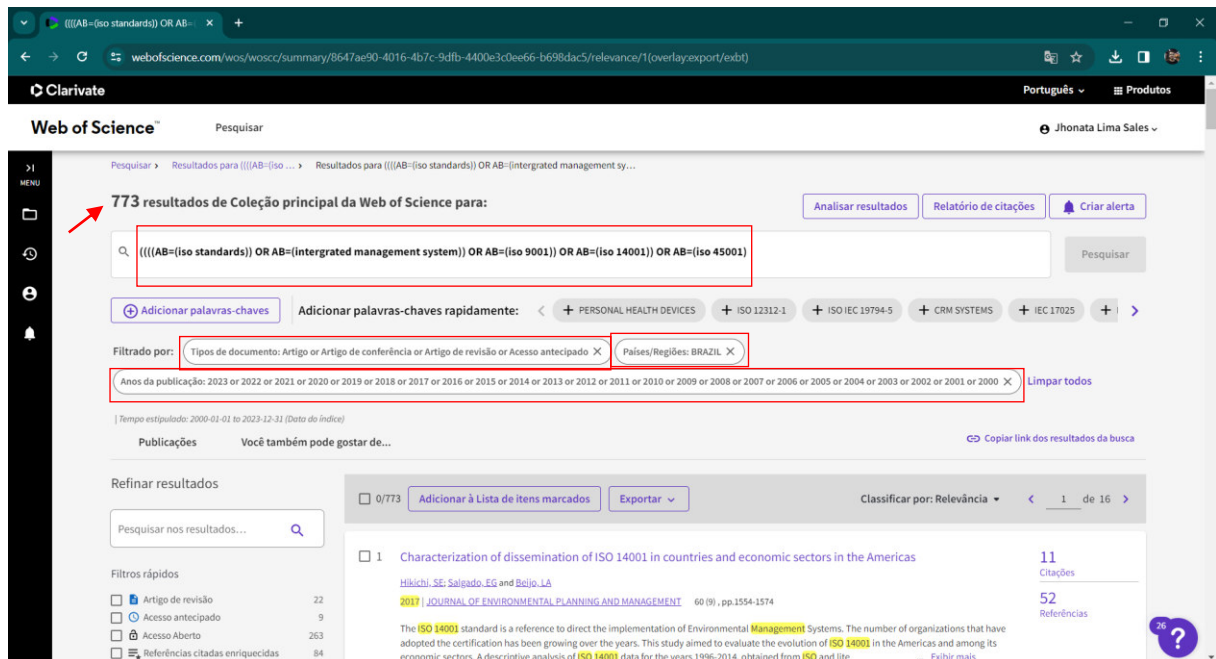
Figura 3 - Ambiente de pesquisa do Web of Science



Fonte: Web of Science (2023)

Na pesquisa das publicações realizada na plataforma Web of Science, Figura 4, reconhecida como o site de pesquisa científica mais abrangente no meio acadêmico, como critério, foi considerada a presença dos termos “*iso standards*” OR “*integrated management system*” OR “iso 9001” OR “iso 14001” OR “iso 45001” nos resumos. Foi empregado o filtro de tipo de documento, selecionando as opções de “artigos, artigos de conferência, artigos de revisão e acesso antecipado”; o filtro de Países/Regiões, selecionado a opção “*Brazil*”; e o filtro anos de publicação, selecionado os anos de “2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022 e 2023”.

Figura 4 - Obtenção de dados no Web of Science



Fonte: Web of Sciece (2023)

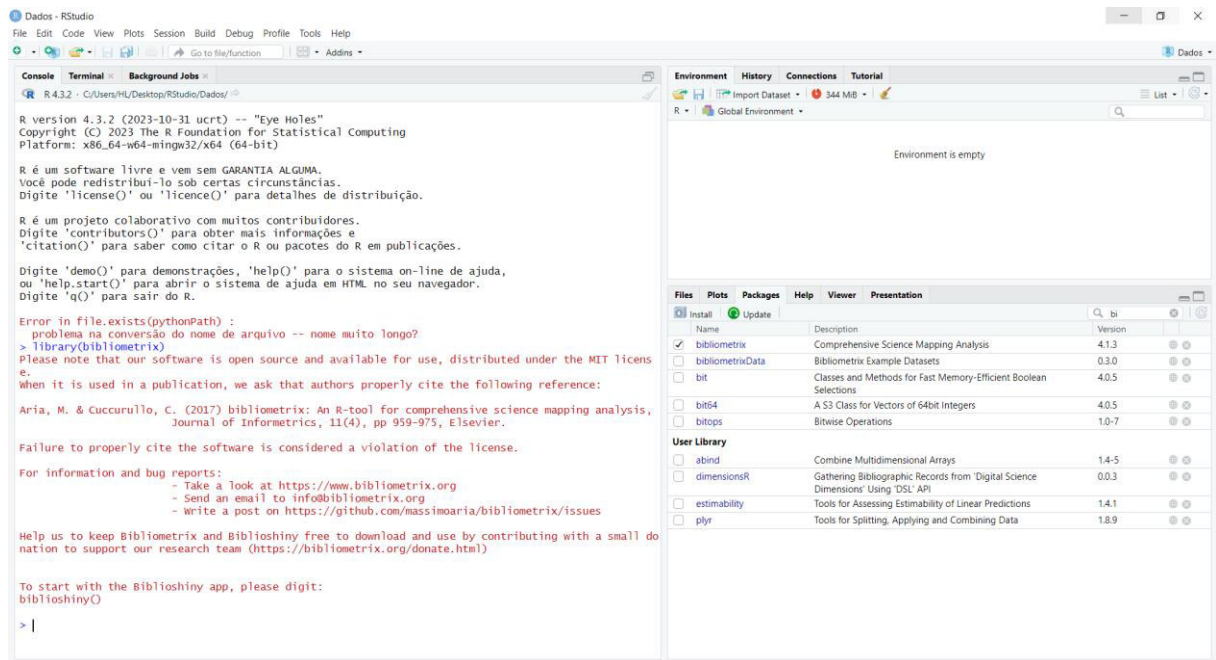
Proseguiu-se com a exportação dos registros no formato “BibTex”, e posteriormente no formato “.xls”, selecionando todos os resultados obtidos e selecionando todas as 29 opções para a gravação de conteúdo. Em seguida iniciou-se o download do arquivo no formato “.bib”, que foi renomeado para “iso standards, intergrated management system, iso 9001, iso 14001 and iso 45001.bib”. Após isso, procedeu-se para a exportação do arquivo no formato “Excel (xls)”. A exportação dos dados no formato “Excel (xls)”, selecionando todos os resultados obtidos e todas as 29 opções para a gravação de conteúdo. Em seguida, o download do arquivo no formato “.xls”, que foi renomeado para “iso standards, intergrated management system, iso 9001, iso 14001 and iso 45001.xls”.

Após a coleta dos dados no Web of Science, nos formatos BibTex e Excel, prosseguiu-se com a instalação do RStudio.

3.2.3 RStudio

O RStudio, Figura 5, é uma interface de desenvolvimento integrada (IDE) para a linguagem de programação R. O R é uma linguagem de programação e ambiente de software usado principalmente para análise estatística, visualização de dados e produção de gráficos. O RStudio fornece uma plataforma conveniente para trabalhar com o R, oferecendo recursos aprimorados para escrita, depuração e execução de código R.

Figura 5 - Ambiente de Desenvolvimento do RStudio



Fonte: RStudio (2023)

Alguns dos principais componentes e características do RStudio:

1. **Console R:** O RStudio possui uma janela de console dedicada onde você pode digitar comandos R diretamente e ver a saída imediata. Isso é útil para experimentação rápida e interativa.
2. **Editor de Script:** Você pode escrever scripts R completos no editor de script do RStudio. Ele oferece destaque de sintaxe, recuo automático e outras funcionalidades de edição que tornam mais fácil escrever e organizar seu código.
3. **Ambiente de Trabalho:** O RStudio organiza o ambiente de trabalho em quatro painéis principais: Editor de Script, Console R, Ambiente e Histórico. Esses painéis podem ser personalizados conforme suas necessidades.
4. **Explorador de Arquivos e Ambiente:** O explorador de arquivos permite navegar pelos diretórios do seu sistema de arquivos, enquanto o painel de ambiente exibe variáveis e seus valores. Isso ajuda na visualização e manipulação de objetos R durante a sessão.
5. **Gráficos e Visualização:** O RStudio facilita a visualização de gráficos gerados pelo R. Eles aparecem em uma janela separada, permitindo a fácil exploração e exportação.

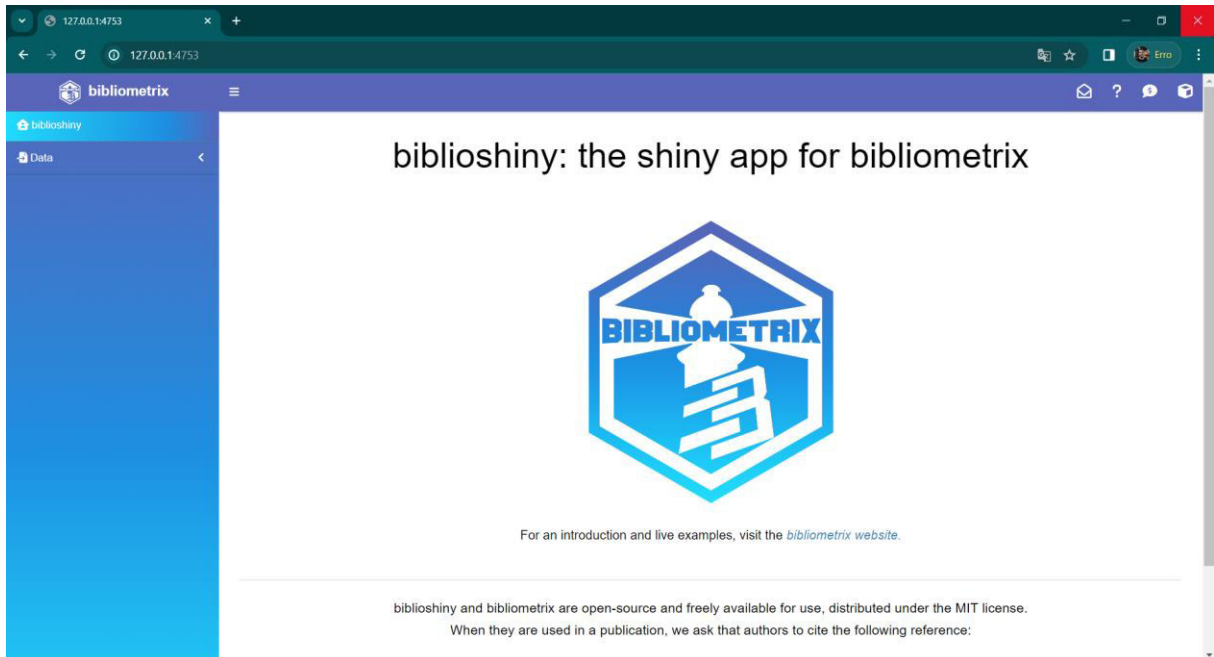
6. **Ferramentas de Ajuda à Programação:** O RStudio oferece recursos de autocompletar, sugestões de função, verificação de código e realce de erros para auxiliar no desenvolvimento de código eficiente e sem erros.
7. **Suporte a Projetos:** O RStudio suporta a criação de projetos, permitindo que você organize seus scripts, dados e outros recursos em um ambiente de trabalho específico. Isso é útil para manter a organização em projetos complexos.
8. **Suporte a Pacotes e Bibliotecas:** Facilita a instalação, carregamento e gerenciamento de pacotes e bibliotecas R, que são essenciais para estender as funcionalidades do R.

Em seguida, procedeu-se com a instalação do Bibliometrix.

3.2.3 Bibliometrix

O Bibliometrix, Figura 6, é uma ferramenta de análise bibliométrica desenvolvida como um pacote no software estatístico R. Ela é projetada para ajudar pesquisadores e profissionais da área a realizar análises bibliométricas avançadas, explorando e visualizando dados de citação e publicação. Com o Bibliometrix, é possível realizar uma variedade de análises bibliométricas, como a construção de redes de citação, análise de coocorrência de palavras-chave, identificação de tendências de pesquisa, análise de citações por autor ou instituição, entre outras. A ferramenta oferece várias funcionalidades para importar, limpar e analisar dados bibliométricos de diferentes fontes, incluindo bases de dados bibliográficos como Web of Science.

Figura 6 - Ambiente de Desenvolvimento Bibliometrix



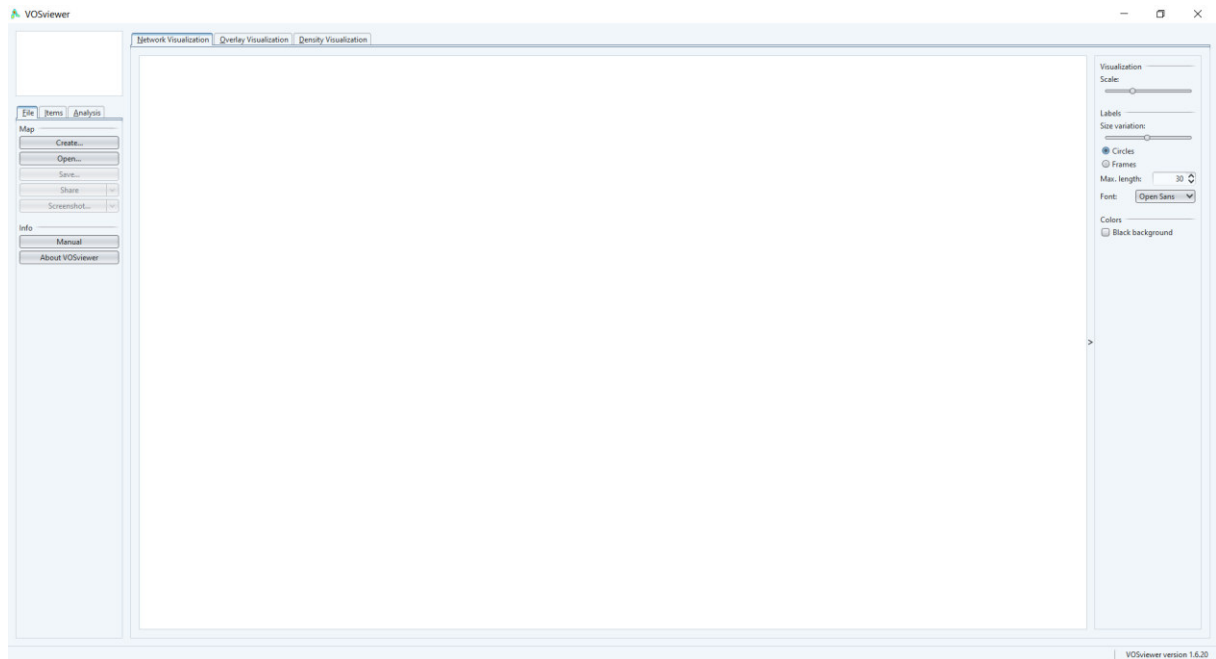
Fonte: Bibliometrix (2023)

Procedeu-se com a importação do arquivo no formato Bibtex para realizar a análise, interpretação e visualização dos dados.

3.2.2 VOSviewer

O VOSviewer é um software de visualização e análise de redes científicas. Ele é amplamente utilizado por pesquisadores para visualizar e explorar redes de coautoria, cocitação e palavras-chave extraídas de bases de dados científicas. O VOSviewer permite a criação de mapas de redes que representam visualmente a estrutura e as relações entre os elementos estudados, como autores, artigos, palavras-chave e instituições. Esses mapas são gerados a partir da análise dos dados bibliográficos e podem revelar padrões, clusters temáticos e colaborações significativas dentro de uma área de pesquisa.

Figura 7 - Interface do VOSviewer



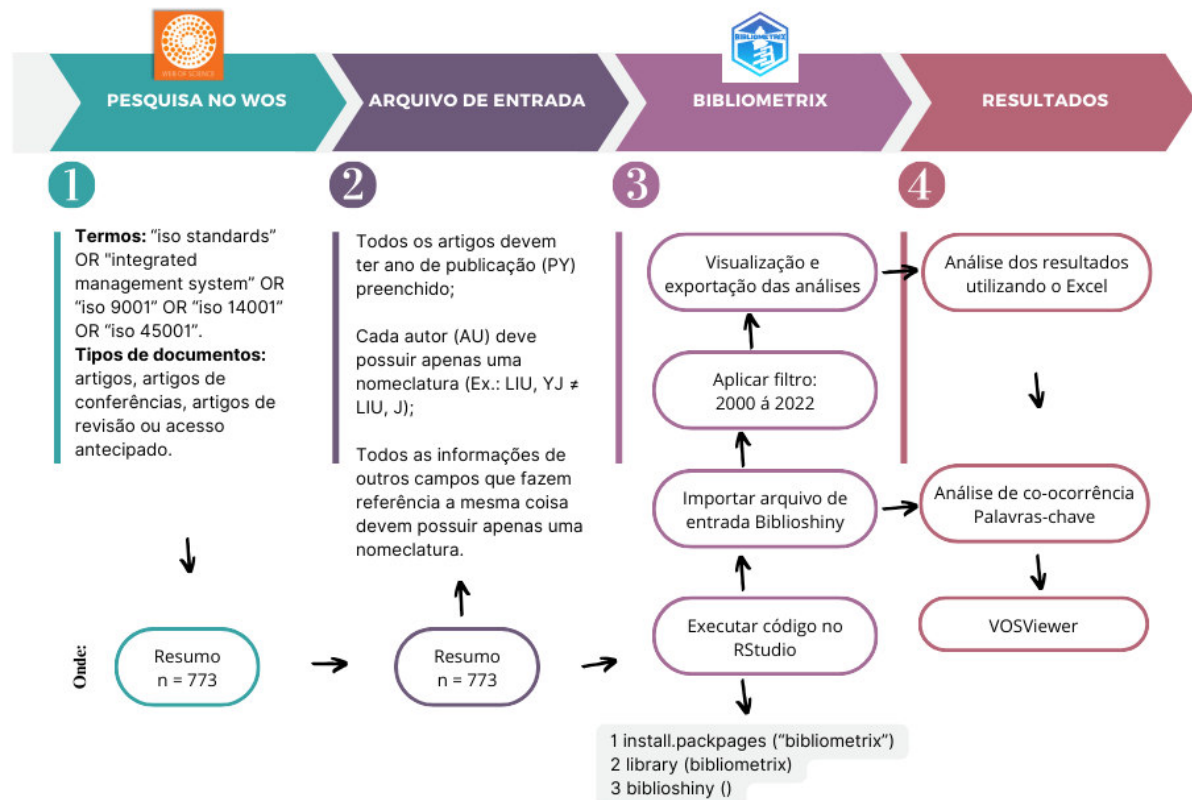
Fonte: VOSviewer (2023)

Procedeu-se com a análise de rede palavras-chave, para análise de tendências, interconexões e geração de mapa visual.

3.3 Análises bibliométricas detalhadas e estrutura analítica

Após a organização da infraestrutura e das ferramentas de análise bibliométrica, bem como o processamento das informações geradas, o procedimento subsequente foi conduzido conforme delineado no processo esquematizado no fluxograma apresentado na Figura 8.

Figura 8 - Fluxograma da metodologia



Fonte: VOLMAR (2022, com adaptações)

Com base nas informações geradas, procedemos com uma análise abrangente, explorando e examinando detalhadamente os seguintes aspectos:

- Principais informações;
- Distribuição temporal das publicações e citações;
- Principais áreas temáticas das publicações;
- Quantidade de publicações, citações e impacto das fontes e dos autores;
- Evolução da produção autoral ao longo do tempo;
- Afiliações (universidade) dos autores;
- Colaboração entre países, representada em um mapa;
- Conteúdo dos documentos, abrangendo publicações e referências mais citadas, redes de co-ocorrência das palavras-chave mais utilizadas pelos autores e a dinâmica das palavras;
- Conteúdo das estruturas conceituais, incluindo o mapa temático para o campo de palavras-chave do autor e a evolução temática para o campo Keywords Plus.

A Tabela 1, oferece uma visão abrangente das análises conduzidas, detalhando aspectos cruciais relacionados ao nível de profundidade das investigações, as métricas empregadas, as unidades de análise consideradas e as técnicas utilizadas durante o processo. Essa estrutura analítica proporciona uma compreensão mais aprofundada do escopo e da metodologia adotada, enriquecendo a avaliação geral das análises bibliométricas realizadas no âmbito deste estudo. Cada elemento apresentado na tabela contribui significativamente para a robustez e abrangência das conclusões extraídas a partir da pesquisa bibliométrica.

Tabela 1 - Análises abordadas no estudo

Nível da análise	Métricas	Unidade de análise	Técnica bibliométrica	Técnica estatística
Produção	Principais informações sobre os dados	Autores, documentos e fontes		Contagem, classificação e taxas Frequência
	Publicações e citações por ano	Número de publicações e citações		
	Áreas temáticas	Total de publicações		
Fontes	Fontes mais relevantes	Total de publicações	Colaboração	Frequência
	Impacto da fonte	Índice G e total de citações (TC)		Rede
Autores	Autores mais relevantes	Total de publicações individual e fracionada	Colaboração	Frequência
	Impacto do autor	Índice G e total de citações (TC)		Rede
	Produção autoral por ano			Mapa
	Afiliação mais relevantes	Total de publicações		
	Universidades mais relevantes			
Documentos	Publicações mais citadas	Citações globais (GC) e locais (LC) e razão LC/GC	Co-ocorrência de palavras	
	Referências mais citadas	Total de citações		
	Todas as palavras-chave (<i>All Keywords</i>)	Total de ocorrências		
	Dinâmica das palavras (<i>Keywords Plus</i>)	Ocorrências por ano		

Fonte: Elaboração própria adaptado de (VOLMAR, 2022)

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Conforme delineado na metodologia, realizou-se a coleta de dados bibliométricos de artigos relacionados ao sistema de gestão integrada na plataforma Web of Science (WoS). Posteriormente, esses dados foram processados para uma análise apropriada, empregando dois pacotes de software: o aplicativo Biblioshiny, acessado por meio da biblioteca Bibliometrix no ambiente R, e o VOSviewer. No que tange à análise dos resultados, primeiramente será conduzido um diagnóstico abrangente dos dados bibliométricos, seguido pela investigação dos artigos em relação a fontes, autores, documentos, estruturas conceituais, e uma visão geral de três campos específicos, seguindo essa sequência.

4.1 Conjunto dos dados

A Tabela 2, originada no Biblioshiny e ajustada pelo autor, fornece uma variedade de informações sobre o conjunto de dados bibliométricos utilizado nesta pesquisa. O conjunto, composto por 773 documentos, é predominantemente composto por artigos (557), seguido por artigos de conferência (186), artigos de revisão (22) e artigos com acesso antecipado (8). Esses documentos foram publicados no período de 2000 a 2023 em 501 fontes diversas, apresentando uma média de anos de publicação de 5,61 anos, representando a média de anos que um artigo pode ser citado. As médias de citações por documento e por ano por documento foram, respectivamente, 5,61 e 12,52. Adicionalmente, o conjunto de documentos acumulou um total de 23.023 referências. Foram identificadas 2.674 palavras-chaves do autor e 1.648 Keywords Plus.

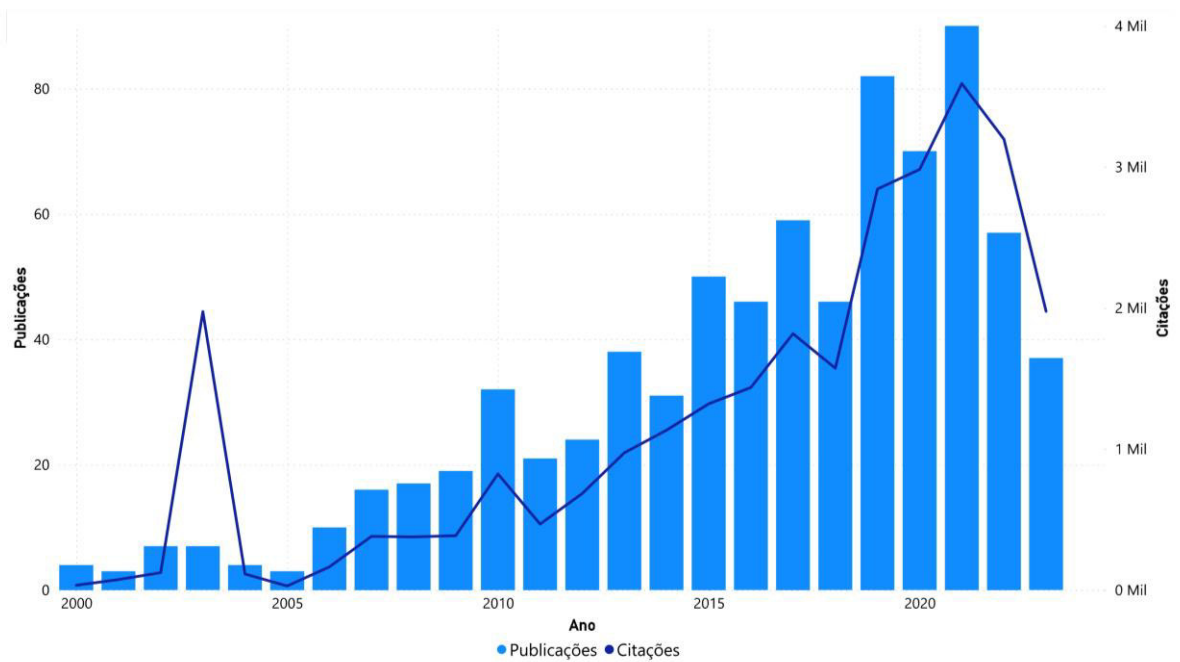
Tabela 2 - Principais informações

Descrição	Resultados
PRINCIPAIS INFORMAÇÕES SOBRE OS DADOS	
Intervalo de tempo	2000:2023
Fontes (revistas, livros, etc.)	501
Documentos	773
Taxa de crescimento anual %	5,61
Idade Média do Documento	6,67
Média de citações por documento	12,52
Referências	23023
CONTEÚDO DO DOCUMENTO	
Palavras-chave adicionais (ID)	1648
Palavras-chave do autor (DE)	2674
AUTORES	
Autores	3094
Autores de documentos de autoria única	18
COLABORAÇÃO DE AUTORES	
Documentos de autoria única	19
Coautores por documento	4,66
Coautorias internacionais %	25,74
TIPOS DE DOCUMENTOS	
Artigo	557
Artigo com acesso antecipado	8
Artigos de conferências	186
Artigo de revisão	22

Fonte: Adaptação Bibliometrix (2023)

A Figura 9, ilustra a evolução das publicações e citações por ano, revelando uma tendência de crescimento tanto no número de publicações quanto nas citações relacionadas à sistema de gestão integrada. Os anos de 2019 e 2021 destacam-se com a maior produção científica sobre o tema, contabilizando 172 artigos.

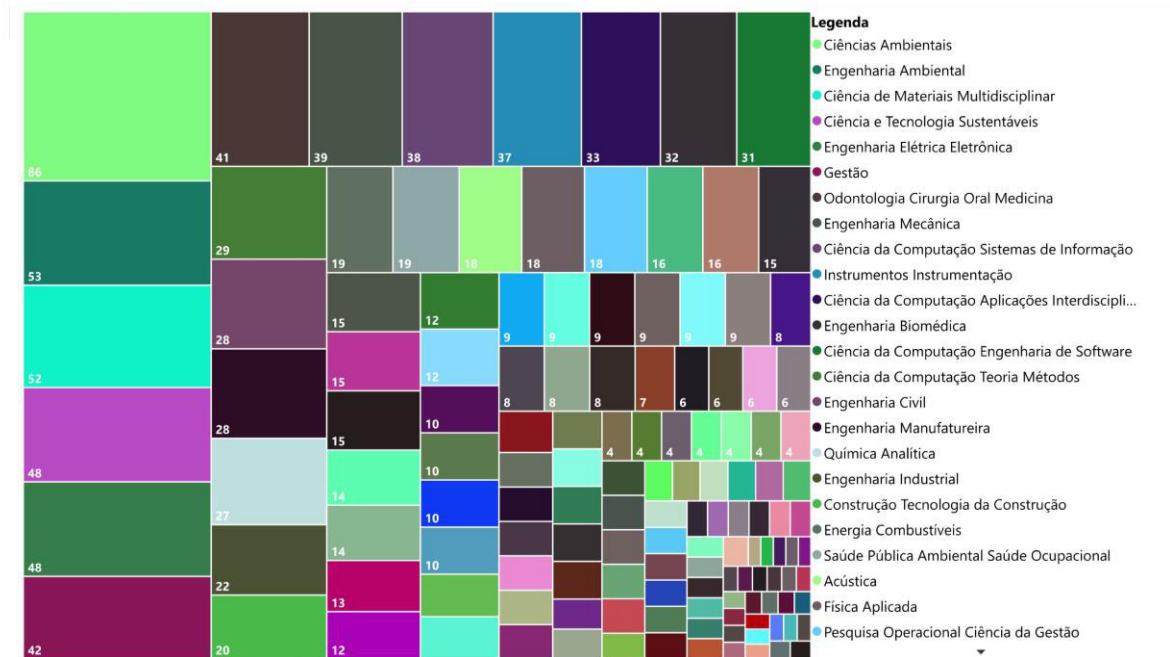
Figura 9 - Publicações e citações por ano



Fonte: Adaptação Web of Science (2023)

Na Figura 10, é exibido um TreeMap que representa dados hierárquicos das principais áreas temáticas das publicações, organizando-as em um conjunto de retângulos aninhados. Cada nível hierárquico é visualizado por meio de um retângulo colorido (tronco) que contém retângulos menores (folhas). Destaca-se a significativa contribuição da área de ciências ambientais, que abrange a maior fatia de publicações, correspondendo a 11,125% do total. Contudo, é notável que o tema também suscita amplo debate nas áreas de engenharia, gestão e odontologia.

Figura 10 - TreeMap das principais áreas temáticas das publicações



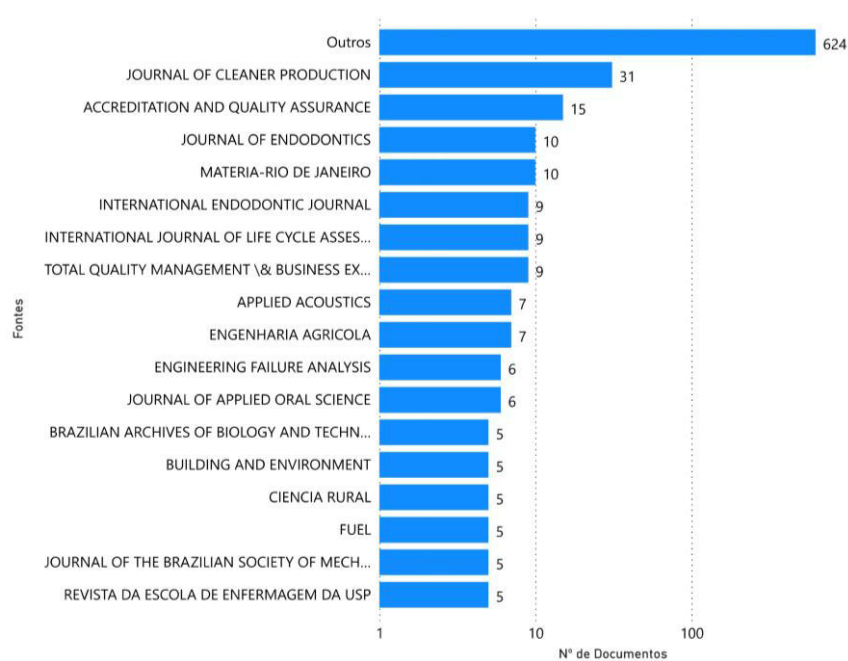
Fonte: Adaptação Web of Science (2023)

4.2 Fontes

Quanto à análise das fontes, os resultados foram examinados em duas perspectivas. A primeira avalia a quantidade de publicações por fonte, como evidenciado na Figura 11. A segunda aborda o total de citações e alguns indicadores bibliométricos que elucidam o impacto das fontes, conforme ilustrado na Figura 12.

A Figura 11, exibe a distribuição da quantidade de publicações entre as fontes mais relevantes. Dos 773 artigos analisados, nota-se uma divisão em 501 fontes, das quais 387 apresentam apenas uma publicação, totalizando cerca de 64,81% do conjunto. Por outro lado, 28 fontes registram quatro ou mais publicações. A fonte "Journal of Cleaner Production" lidera em número de publicações, com 31 trabalhos, representando aproximadamente 4,01% do total analisado. Em seguida, "Accreditation and Quality Assurance" com 15 publicações, correspondendo a 1,94% do total de artigos. Destaca-se, especialmente, a *Materia-Rio de Janeiro*, que lidera o cenário nacional com um total de 10 publicações, representando aproximadamente 1,29% do conjunto. É relevante observar que 72 fontes brasileiras contribuíram significativamente para esse panorama, sendo responsáveis pela publicação de 103 documentos, o equivalente a 13,32% do total de publicações.

Figura 11 - Fontes mais relevantes



Fonte: Bibliometrix (2023)

No que se refere ao impacto das de fontes, Figura 12, apresenta a relação entre o total de citações e o índice g por fonte. Observa-se que apenas 86 fontes apresentam fontes com citações com índices g igual ou maior 2. As demais 277 fontes, apresentam índice g igual a 1. As citações variam de 1 a 1.654.

A *Journal of Cleaner Production* é a fonte com o maior número de publicações, 31, de citações, 1.654 ao todo, e índice g com o valor de 31. Isso pode se dá pela relevância de duas publicações, *Green training and green supply chain management: evidence from Brazilian firms* e *ISO 14001 certification in Brazil: motivations and benefits*, que juntas somam 352 citações.

Journal of Endontics é a segunda fonte em número de citações, somando um total de 626. Possui também o segundo maior índice g com o valor de 9. Destacam-se três publicações: *Evaluation of Radiopacity, pH, Release of Calcium Ions, and Flow of a Bioceramic Root Canal Sealer*; *Blue Thermomechanical Treatment Optimizes Fatigue Resistance and Flexibility of the Reciproc Files* e *Radiopacity of Portland Cement Associated With Different Radiopacifying Agents*, que juntas somam 433 citações.

Apesar da fonte *Accreditation and Quality Assurance*, possui o segundo maior número de publicações, 15, encontra-se apenas com 71 citações e índice g com o valor de 7, demonstrando que a relação entre quantidade de publicações e o total de citações não obedece a uma regra.

Dentre as fontes brasileiras, a que mais se destaca é a *Revista da Escola de Enfermagem da USP* com 5 publicações, 28 citações e um índice g com o valor de 5. Com destaque para a publicação *Computerized nursing process: methodology to establish associations between clinical assessment, diagnosis, interventions, and outcomes* que possui 21 citações.

Quanto ao impacto das fontes, a Figura 12 apresenta a relação entre o total de citações e o índice g por fonte. Observa-se que apenas 86 das fontes exibem citações com índices g iguais ou superiores a 2, enquanto as outras 277 fontes apresentam índice g igual a 1. As citações variam de 1 a 1.654.

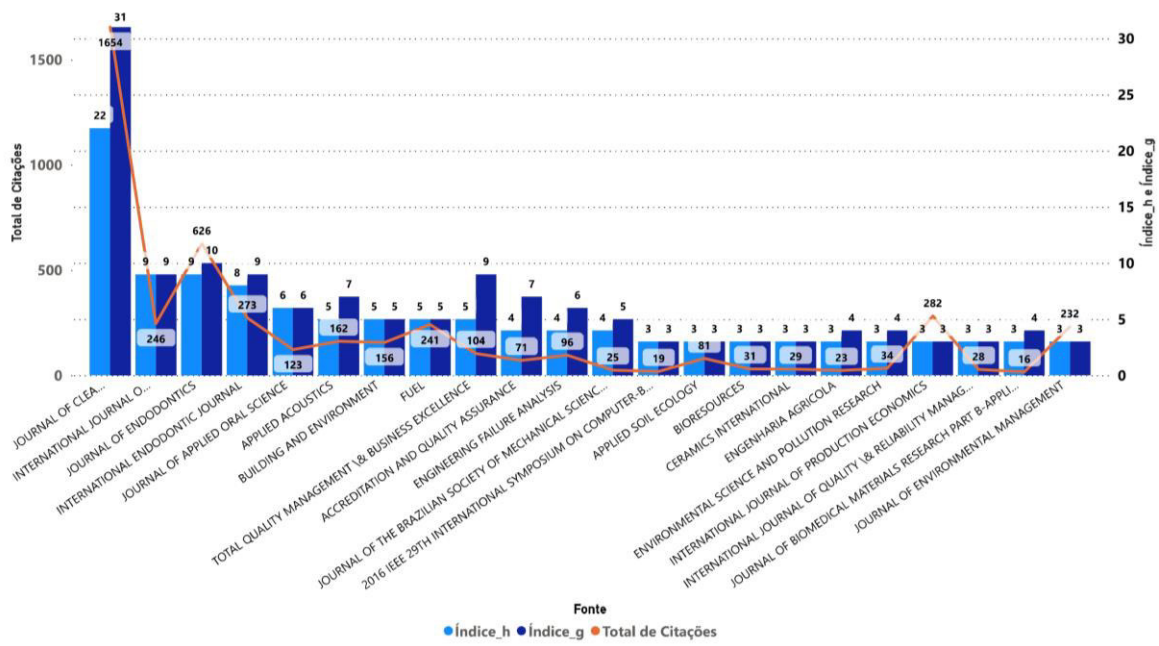
A *Journal of Cleaner Production* lidera em número de publicações, com 31, totalizando 1.654 citações e um índice g de 31. Isso se deve, em grande parte, à relevância de duas publicações específicas, *Green training and green supply chain management: evidence from Brazilian firms* e *ISO 14001 certification in Brazil: motivations and benefits*, que juntas acumulam 352 citações.

A *Journal of Endodontics* ocupa o segundo lugar em número de citações, somando 626 no total, e possui o segundo maior índice g, avaliado em 9. Destacam-se três publicações: *Evaluation of Radiopacity, pH, Release of Calcium Ions, and Flow of a Bioceramic Root Canal Sealer*; *Blue Thermomechanical Treatment Optimizes Fatigue Resistance and Flexibility of the Reciproc Files* e *Radiopacity of Portland Cement Associated With Different Radiopacifying Agents*, que, juntas, contribuem com 433 citações.

Apesar de a *Accreditation and Quality Assurance* possuir o segundo maior número de publicações, 15 no total, ela apresenta apenas 71 citações e um índice g de 7. Isso demonstra que a relação entre a quantidade de publicações e o total de citações não segue uma regra linear.

Dentre as fontes brasileiras, destaca-se a *Revista da Escola de Enfermagem da USP* com 5 publicações, 28 citações e um índice g de 5. Vale ressaltar a publicação *Computerized nursing process: methodology to establish associations between clinical assessment, diagnosis, interventions, and outcomes*, que acumula 21 citações.

Figura 12 - Impacto da fonte



Fonte: Bibliometrix (2023)

4.3 Autores

No tocante à análise do perfil dos autores, os resultados foram inicialmente abordados em relação aos autores mais relevantes, conforme demonstrado na Figura 16, juntamente com alguns indicadores bibliométricos que espelham o impacto desses autores, conforme ilustrado na Figura 17. Em uma segunda abordagem, foi realizada uma análise da produção científica ao longo do tempo dos autores mais prolíficos, evidenciada na Figura 18. Por fim, a relevância das universidades foi examinada na Figura 19, considerando tanto a produção ao longo do tempo (Figura 20) quanto a distribuição geográfica das publicações, levando em conta as redes de colaboração entre autores, universidades e países (Figura 13, Figura 14 e Figura 15).

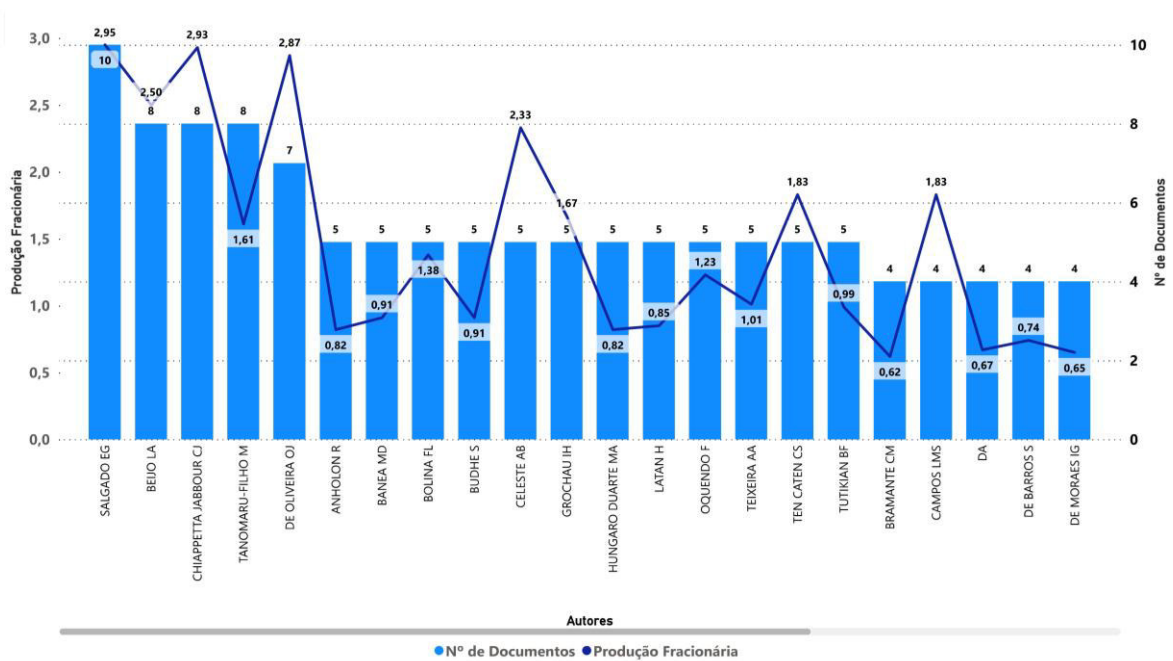
Na Figura 13, são apresentados graficamente os autores mais relevantes, levando em consideração tanto o número de publicações na base do WoS quanto sua produção fracionada (indicando a fração da autoria correspondente ao autor em documentos desenvolvidos por múltiplos autores), conforme detalhado na Figura 13. O autor com a maior quantidade de publicações é SALGADO EG., totalizando 10 artigos. Na sequência, destacam-se três autores, BEIJO LA., CHIAPPETTA JABBOUR CJ. e TANOMARU-FILHO M, cada um com 8 artigos. Além disso, há 1 autor com 7 artigos (DE OLIVEIRA OJ), 12 autores com

5 artigos (ANHOLON R., BANEA MD., BOLINA FL., BUDHE S., CELESTE AB., GROCHAU IH., HUNGARO DUARTE MA., LATAN H., OQUENDO F., TEIXEIRA AA., TEN CATEN CS., TUTIKIAN BF), 20 autores com 4 artigos, 50 autores com 3 artigos, 224 autores com 2 artigos, e 2.762 outros autores contribuindo com apenas um trabalho sobre o tema.

No que diz respeito à produção fracionada, a autora SALGADO EG., destaca-se com o maior valor (2,95), seguida por CHIAPPETTA JABBOUR CJ., na segunda posição (2,93) e DE OLIVEIRA OJ., que ocupa a terceira posição com 2,87 artigos de produção fracionada. As posições subsequentes são ocupadas por BEIJO LA., (2,50), TROMBETTA ZANNIH PH., (2,50), CELESTE AB., (2,33), e DE OLIVEIRA EC. (2,00), sendo que os demais autores apresentam uma produção fracionada inferior a 2 artigos.

Portanto, alguns autores, apesar de terem um volume considerável de publicações, não demonstram uma representatividade significativa ao ser analisada a produção fracionada. No entanto, essa situação não se aplica a SALGADO EG., que se destaca como o autor mais prolífico em ambas as categorias, evidenciando sua posição como um estudioso de grande relevância no campo em estudo.

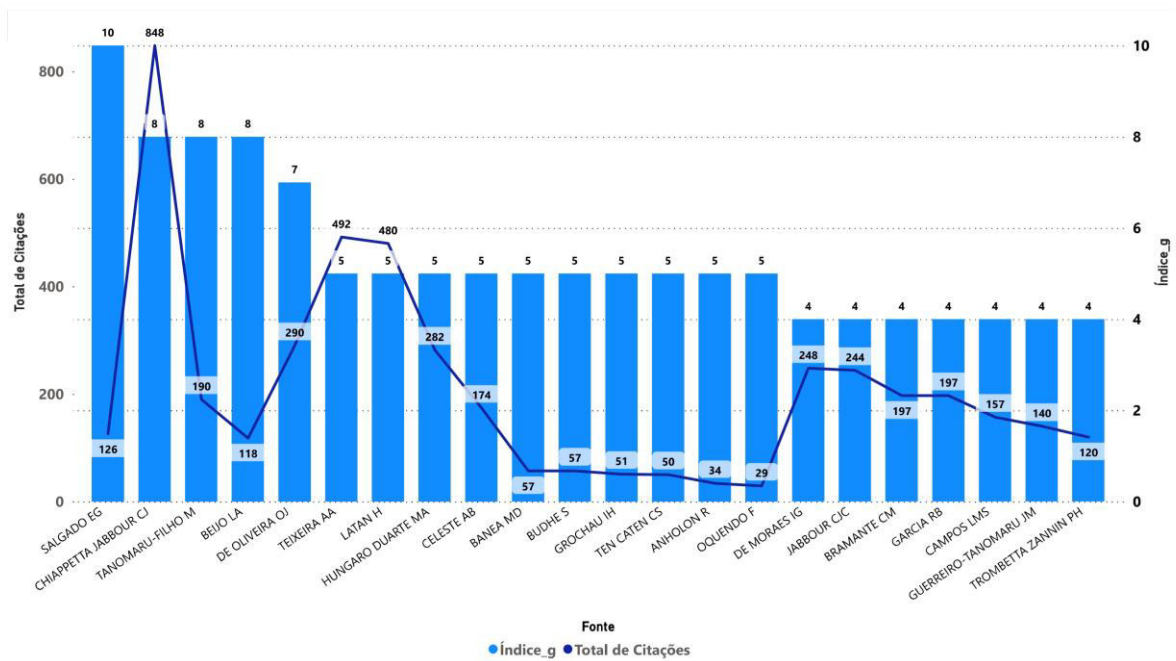
Figura 13 - Autores mais relevantes



Fonte: Bibliometrix (2023)

Para avaliar o impacto de cada autor, foram realizadas classificações em ordem decrescente com base no índice g e no total de citações, apresentando os primeiros 22 autores na Figura 14. SALGADO EG. destaca-se como o autor com o maior índice g, alcançando 10, e acumula 126 citações. Na segunda posição, encontra-se CHIAPPETTA JABBOUR CJ., com índice g de 8 e expressivas 848 citações, seis vezes mais do que SALGADO EG., refletindo a relevância de suas contribuições no meio acadêmico. TANOMARU-FILHO M. ocupa a terceira posição, somando 190 citações, enquanto DE OLIVEIRA OJ. apresenta um índice g de 7 e 190 citações, consolidando-se como o quarto autor mais prolífico. Em paralelo, TEIXEIRA AA. e LATAN H. possuem um índice g de 5 e, seguindo SALGADO EG., são os mais citados, acumulando 492 e 480 citações, respectivamente.

Figura 14 - Impacto do autor

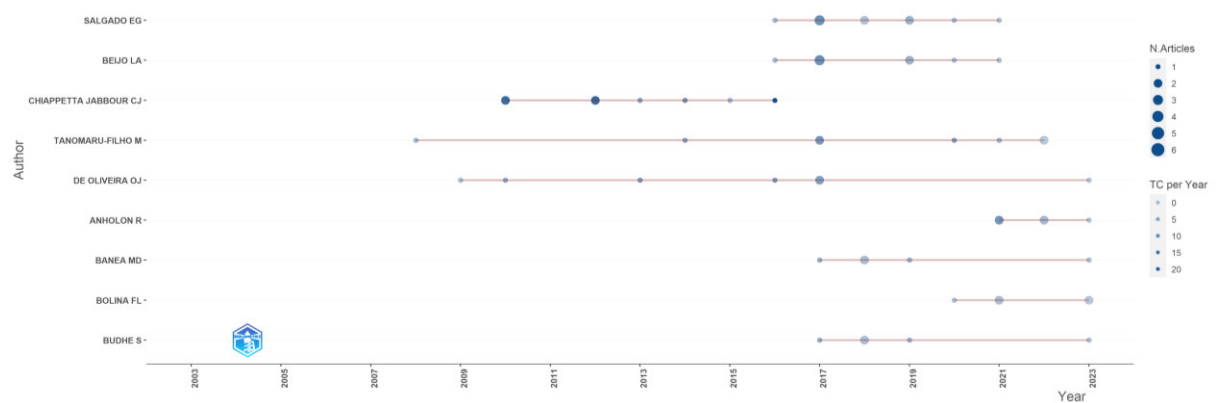


Fonte: Bibliometrix (2023)

Na Figura 15, são exibidas a produção ao longo do tempo dos nove autores mais prolíficos, destacando a quantidade de artigos gerados anualmente e o total de citações por ano. TANOMARU-FILHO M e DE OLIVEIRA OJ, são os autores que por um maior período realizaram publicações relacionado ao tema (de 2008 a 2022) e (2009 a 2022), respectivamente, lançando seus artigos de maneira distribuída durante esse período. Observa-se que o artigo mais citado de TANOMARU-FILHO M, 122 citações foi publicado no ano de 2009. O artigo mais citado de DE OLIVEIRA OJ, 200 citações, foi publicado em 2014.

SALGADO EG. produziu seus 10 trabalhos de 2016 a 2021, sendo o mais citado publicado em 2017 em parceria com o BEIJO LA. BEIJO LA., por sua vez, publicou em um período de 4 anos, de 2016 a 2021, sendo o seu trabalho mais citado, 38 citações, o realizado em parceria com o SALGADO EG no ano de 2017. O cientista ANHOLON R., que publicou 5 trabalhos de 2021 a 2023, tendo um de seus trabalhos de 2021 recebido 21 citações e o trabalho de 2023 que até o momento da pesquisa não havia recebido nenhuma citação. BANEA MD. e BUDHE S., ambos publicaram no período de 2017 a 2023. BOLINA FL, publicou no período de 2020 a 2023.

Figura 15 - Produção autoral por ano

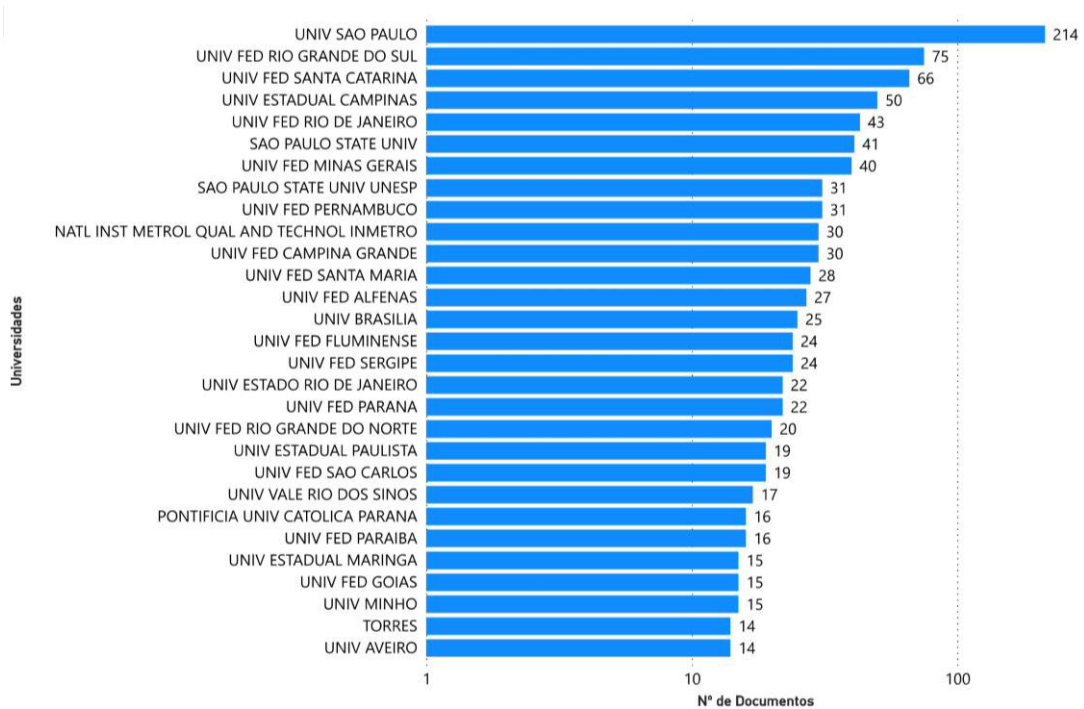


Fonte: Bibliometrix (2023)

No que diz respeito à produção acadêmica nas universidades, foram selecionadas as 29 instituições de ensino superior com o maior número de publicações, conforme ilustrado na Figura 16. A líder em relevância, considerando o número de publicações, é a Universidade de São Paulo (UNIV SÃO PAULO), com 212 trabalhos publicados. Em segundo lugar, temos a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UNIV FED RIO GRANDE DO SUL), com 75 publicações, seguida pela Universidade Federal de Santa Catarina (UNIV FEDERAL SANTA CATARINA) em terceiro lugar, com 66 publicações. A Universidade Estadual de Campinas (UNIV ESTADUAL CAMPINA) ocupa o quarto lugar, apresentando 50 publicações, enquanto a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UNIV FED RIO DE JANEIRO) fica em quinto lugar, com 43 publicações. A Universidade Estadual Paulista (SÃO PAULO STATE UNIV) está em sexto lugar, com 41 publicações. É importante destacar que a Universidade Federal do Ceará conta com 4 publicações, enquanto a região sudeste e sul se destacam pela quantidade significativa de trabalhos publicados sobre o tema abordado neste estudo. As

universidades listadas possuem entre 14 e 214 publicações, enquanto as demais 1.053 instituições de ensino não listadas têm menos de 14 publicações cada.

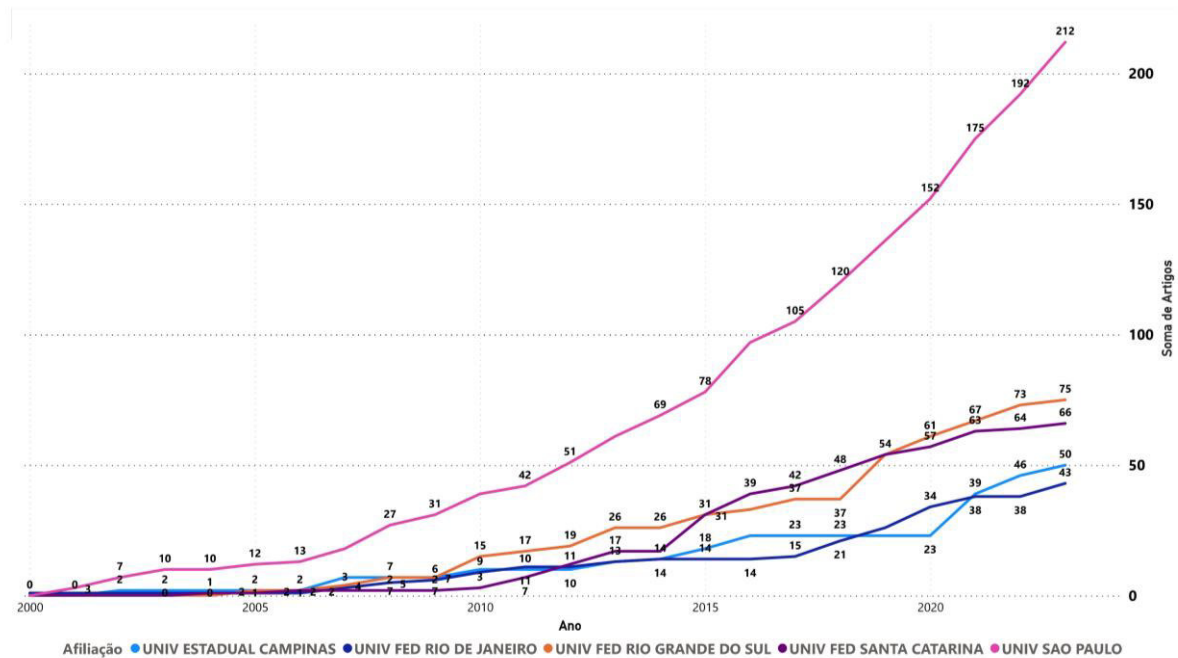
Figura 16 - Universidades mais relevantes



Fonte: Bibliometrix (2023)

Na Figura 17, destaca-se a produção ao longo do tempo das cinco universidades mais prolíficas no período de 2000 a 2023. Em evidência, temos a Universidade de São Paulo (UNIV SÃO PAULO), seguida pela Universidade Federal de Santa Catarina (UNIV FED SANTA CATARINA) e pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UNIV FED RIO GRANDE DO SUL). Na sequência, encontramos a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UNIV FED RIO DE JANEIRO) e, por último, a Universidade Estadual de Campinas (UNIV ESTADUAL CAMPINAS).

Figura 17 - Produção das universidades ao longo do tempo



Fonte: Bibliometrix (2023)

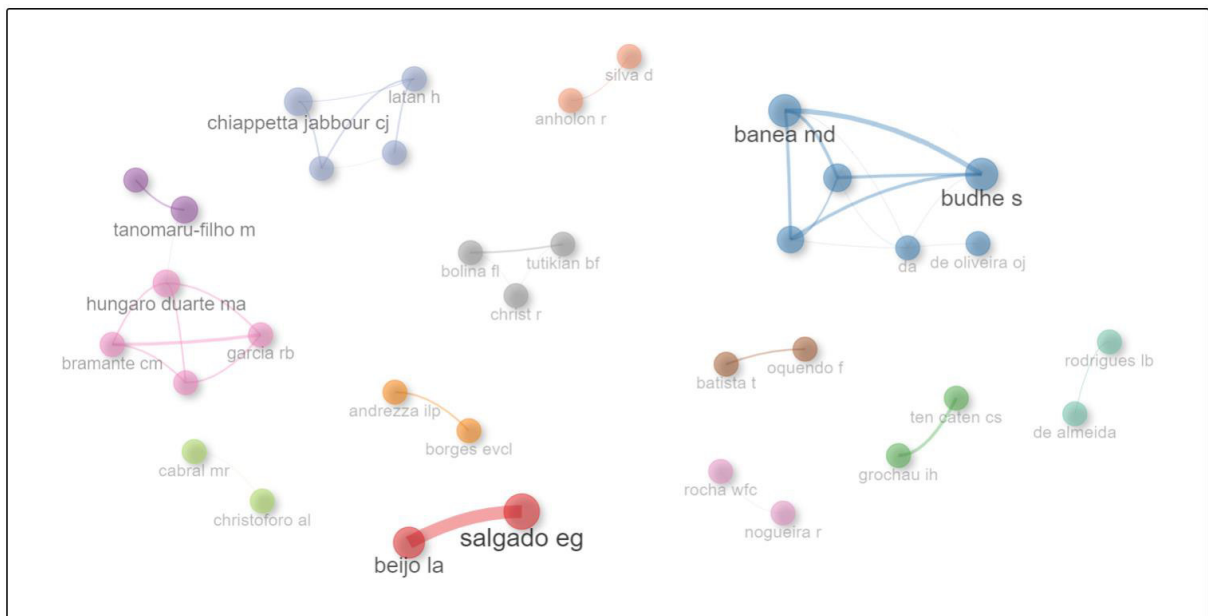
O conceito de visualização de redes bibliométricas, também chamado de “mapeamento científico”, ganhou significativa persuasão, pois mostra profundamente a interconexão e como os estudos centrais estão conectados entre si em domínios concentrados. (VOLMAR, 2022). A utilização da visualização de redes tem se destacado como uma abordagem eficaz para analisar diversos padrões bibliométricos, abrangendo desde redes de periódicos ou artigos até redes de coautoria entre autores ou instituições. Além disso, essa ferramenta é aplicada para investigar as redes de ocorrência de palavras-chave.

A abordagem bibliométrica é avaliada por meio de táticas bidimensionais, envolvendo nós e arestas. Os nós representam informações como nomes de publicações, autoria (autores, instituições e periódicos) e palavras-chave, enquanto as arestas indicam as relações de interconexão entre esses nós. As principais formas de interconexão analisadas incluem a análise de documentos com base em citações, a rede de concorrência de palavras-chave do autor e a rede de coautoria de instituições, todas fundamentadas na análise de citações.

Além disso, as redes bibliométricas costumam ser avaliadas ponderando a densidade dos nós. Nesse contexto, as arestas indicam a interconexão dos módulos da rede (nós) e quantificam os significados dessas interconexões. (VOLMAR, 2022).

Na Figura 18, a rede de colaboração do autor revela um total de 13 clusters destacados, organizados com base nos autores mais produtivos. O primeiro cluster, representado pelo aglomerado azul, destaca os autores DE OLIVEIRA OJ., BENEIA MD., DE BARROS S., BUDHE S., e ROHEM NRF. No segundo cluster, de tonalidade azul acinzentado, encontram-se os autores CHIAPPETTA JABBUR CJ., TEIXEIRA AA., JABBOUR CJC., e LATAN H. O terceiro cluster, identificado pela cor rosa, inclui os autores GARCIA RB., HUNGARO DUARTE MA., BRAMANTE CM., e DE MORAES IG. No quarto cluster, temos os autores BOLINA FL., TUTIKIAN BF., e CHRIST R., enquanto os demais clusters representam colaborações entre dois autores.

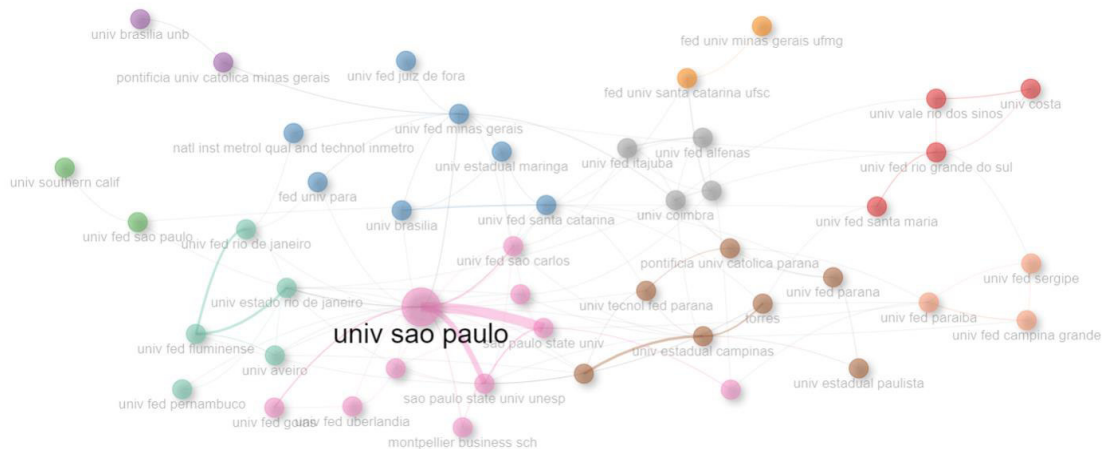
Figura 18 - Rede colaboração dos autores



Fonte: Adaptação Bibliometrix (2023)

Na Figura 19, a análise da rede de colaboração entre universidades destaca a existência de 10 clusters, ressaltando a colaboração da Universidade de São Paulo (UNIV SÃO PAULO) com outras instituições acadêmicas no Brasil. Esses clusters indicam agrupamentos distintos de universidades que colaboram entre si, evidenciando a interconexão e a cooperação. Essa representação visual permite uma compreensão mais aprofundada da rede colaborativa no cenário acadêmico brasileiro.

Figura 19 - Rede de colaboração das universidades

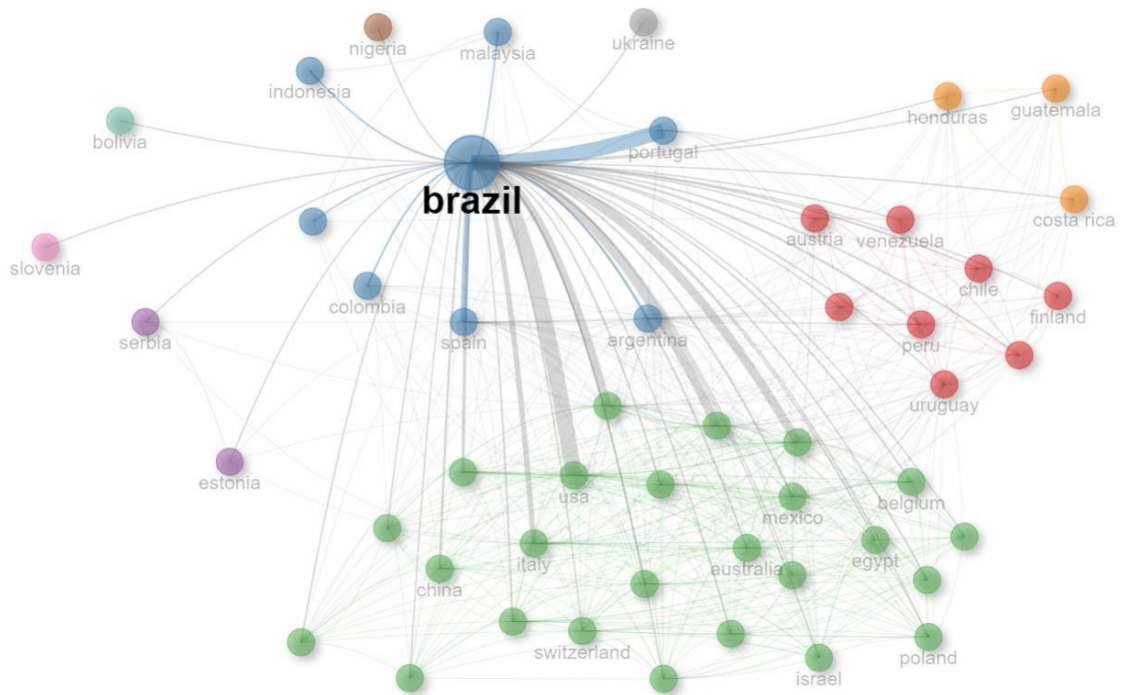


Fonte: Adaptação Bibliometrix (2023)

Na Figura 20, apresenta-se um mapa que destaca a produção científica e a colaboração entre países, proporcionando uma visão mais clara da distribuição geográfica das colaborações acadêmicas. Vale ressaltar que as redes de colaboração revelaram a presença de grupos distintos, facilmente identificáveis devido à atribuição de 50 ao número de nós. Essa escolha foi feita para evitar a complexidade excessiva da rede, uma vez que a utilização de um número maior resultaria em um grande número de autores e afiliações, dificultando a compreensão.

Ao analisar a Figura 23, é possível observar uma relação robusta entre o Brasil e os países da América Latina, com destaque para a Argentina. Além disso, evidencia-se a conexão do Brasil com os Estados Unidos. Também é notável a colaboração do Brasil com países europeus, destacando-se a parceria com Portugal. Essa representação visual oferece insights valiosos sobre as relações internacionais no cenário científico, destacando áreas de forte colaboração e parcerias significativas entre o Brasil e diferentes regiões do mundo.

Figura 20 - Rede de colaboração entre os países



Fonte: Adaptação Bibliometrix (2023)

4.4 Documentos

A Figura 21, apresenta as 22 publicações mais citadas, com indicativo da quantidade de citações locais (LC) e citações globais (GC), assim como a razão LC/LG.

De acordo com VOLMAR (2022):

[..] as citações locais computam quantas vezes um documento incluído no conjunto de artigos analisados foi citado pelos documentos também incluídos nesse conjunto. Por outro lado, as citações globais quantificam o total de citações que um artigo, incluído em sua coleção, recebeu de documentos indexados em um banco de dados bibliográficos, nesse caso o WoS. Por essa razão, as citações globais são maiores ou iguais às citações locais.

Ao examinar as posições de destaque nas cinco publicações mais citadas globalmente, observamos que a primeira posição é ocupada pelo autor CHIAPPETA JABBOUR CJ., com um total de 203 citações. Em seguida, na segunda posição, encontra-se VICENTE LEME MM., com 200 citações. A terceira posição é ocupada por TEIXEIRA AA., que acumula 191 citações. No quarto lugar, temos COSTA RC., com um total de 187 citações. Na quinta posição, DE MIRANDA CANDEIRO., alcançou 176 citações.

O artigo mais amplamente citada globalmente, com um total de 203 citações, é de autoria de CHIAPPETTA JABBOUR CJ. (2010), que investiga a contribuição da gestão de recursos humanos ao longo das fases da gestão ambiental em empresas brasileiras. O autor constrói um quadro teórico abrangente sobre gestão ambiental e sua evolução, destacando a integração da dimensão ambiental na gestão de recursos humanos. O estudo adota uma abordagem metodológica de duas fases, coletando dados de 94 empresas brasileiras certificadas com ISO 14001 na primeira fase e conduzindo um estudo de caso em quatro empresas na segunda fase. Os resultados apresentam evidências empíricas significativas sobre a contribuição das dimensões de recursos humanos ao longo das etapas da gestão ambiental em empresas de manufatura no Brasil. Notavelmente, o trabalho não registra nenhuma citação local, indicando que não foi citado por nenhum dos 773 artigos na análise. A relação LC/CG é de 0,0%, sugerindo que, a cada 100 citações globais, aproximadamente, nenhuma delas é proveniente de artigos da coleção analisada. Essa disparidade substancial entre citações globais e locais pode ser atribuída à influência significativa que esse artigo exerce sobre outros temas.

A segunda publicação mais citada globalmente, de autoria de VICENTE LEME MM. (2014), com 200 citações, que aborda a gestão de resíduos sólidos no Brasil, destacando que a maioria das cidades ainda opta pelo descarte de seus resíduos em aterros não regulamentados. O estudo realiza uma análise de diferentes alternativas para a recuperação de energia a partir do lixo gerado, empregando avaliações ambientais e econômicas. Assim como o artigo anterior, este não apresenta nenhuma citação local, com uma relação LC/CG igual a 0,0%.

O terceiro artigo mais citado globalmente, 191 citações, é TEIXEIRA AA (2016), que aborda sobre a relação entre treinamento ambiental e práticas de gestão da cadeia de suprimentos sustentável. Ele destaca como o treinamento verde está correlacionado positivamente com a adoção de práticas sustentáveis na cadeia de suprimentos, como compras verdes e cooperação com os clientes. Possui 2 citações e relação LC/CG igual a 1,05%

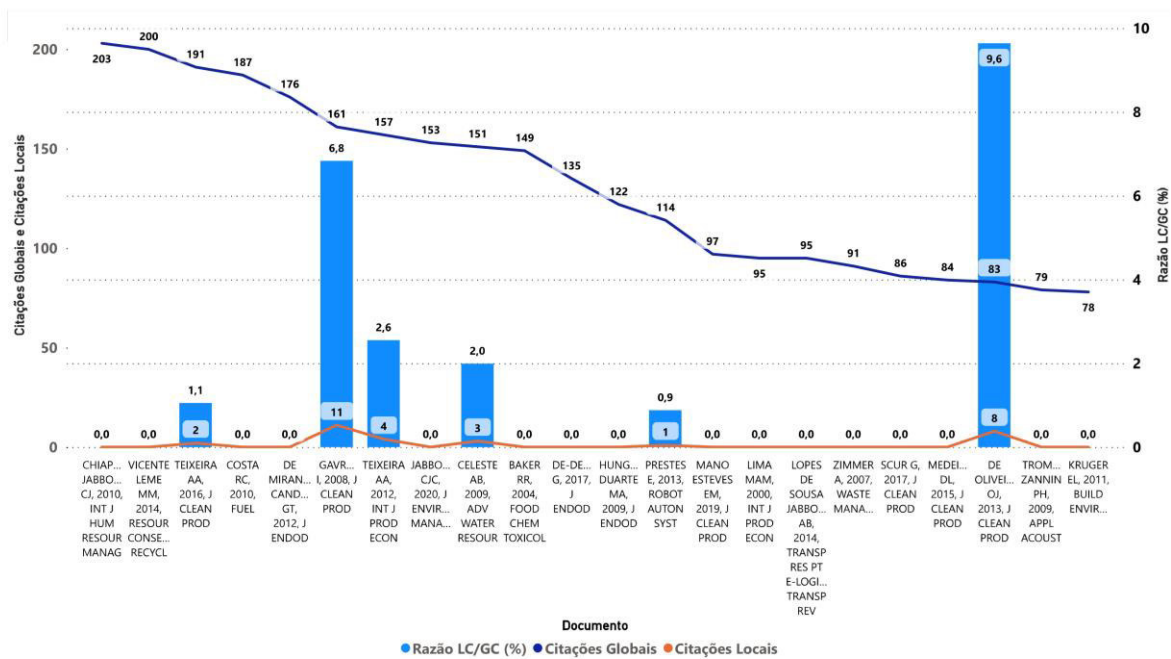
O quarto artigo mais citado, 187 citações, é COSTA RC (2010), que compara o desempenho e as emissões de um motor abastecido com etanol hidratado ou uma mistura de gasolina e etanol. Mostra que o etanol hidratado gerou mais torque e eficiência térmica em altas velocidades do motor, enquanto a mistura gasolina-etanol teve melhor desempenho em baixas velocidades.

O quinto artigo mais citado, 176 citações, é DE MIRANDA CANDEIRO GT (2012), que descreve um estudo que avalia as propriedades físico-químicas de um selante de

canal radicular à base de biocerâmica, Endosequence BC Sealer. Ele compara essa substância com o cimento AH Plus, examinando a radiopacidade, pH, liberação de íons de cálcio e fluxo. Os testes seguiram padrões da ISO 6876/2001 para radiopacidade e fluxo, mostrando que o BC Sealer atendeu às recomendações da ISO.

É relevante salientar que, dentre os 773 artigos examinados, nenhum deles possui citações locais, indicando que não foram referenciados por nenhum outro artigo dentro da mesma coleção. Adicionalmente, 204 artigos não possuem citações globais. Dessa forma, considerando a totalidade de 773 documentos na coleção, apenas 569 apresentam citações, o que corresponde a 63,71%.

Figura 21 - Publicações mais citadas



Fonte: Adaptação Bibliometrix (2023)

As palavras-chave desempenham um papel essencial na comunicação da essência e do escopo de um artigo (GONG, 2019). Ao escolher cuidadosamente esses termos, os autores conseguem condensar as principais temáticas, conceitos e contribuições do trabalho em algumas palavras-chave distintas. Essa prática facilita a indexação eficiente do artigo em bancos de dados, o que, por sua vez, contribui para uma maior visibilidade e acessibilidade da pesquisa. Além disso, as palavras-chave são um recurso valioso para pesquisadores e leitores que desejam identificar rapidamente o conteúdo e o enfoque do artigo, possibilitando uma busca mais eficaz e direcionada na vasta quantidade de informações disponíveis. Portanto, a

escolha criteriosa e precisa das palavras-chave é um aspecto crucial na apresentação e disseminação efetiva de trabalhos acadêmicos.

A Figura 22 exibe o mapa de co-ocorrência, ilustrando as palavras-chave mais frequentemente mencionadas nos artigos acadêmicos pesquisados na base de dados da "Web of Science". Foram avaliadas 1.618 palavras-chave em todos os campos, das quais 74 alcançaram o limiar de co-ocorrência de pelo menos 5 vezes. Esses 74 itens são representados no gráfico de acordo com seu grau de significância, conforme apresentado na Figura 27.

Ao analisar os diagramas de agrupamento de palavras-chave, o VOSViewer tem a capacidade de examinar os identificadores de vários documentos em detalhes, destacando os pontos mais relevantes na pesquisa sobre segurança hídrica. Adicionalmente, as 74 principais palavras-chave estão organizadas em 7 clusters, levando em consideração o número de ocorrências.

No primeiro agrupamento, representado pelo cluster vermelho composto por 14 itens, destacam-se palavras-chave recorrentes. "*behavior*" emerge como a palavra-chave mais frequente, com uma força total de ligação de 26 e 16 links. Em seguida, "*life-cycle assessment*" se posiciona como a segunda palavra-chave dominante, com uma força total de ligação de 36 e 17 links. Além disso, palavras como "*technologies*" (força total de 18 com 14 links), "*mechanical-properties*" (força total de 26 com 16 links) e "*environmental impacts*" (força total de 6 com 5 links) também se destacam no contexto desse aglomerado. Nota-se que termos como "*life-cycle assessment*"," "*technologies*," e "*environmental impacts*" refletem preocupações com a sustentabilidade e impacto ambiental, elementos fundamentais na gestão integrada. A ênfase em "*behavior*" e "*mechanical-properties*" pode indicar uma abordagem integrada na gestão de processos e qualidade, sugerindo uma conexão intrínseca com os princípios do SGI. Portanto, essas palavras-chave não apenas caracterizam o conteúdo do cluster, mas também ressoam com conceitos essenciais do Sistema de Gestão Integrada, destacando sua relevância e abordagem na área de estudo.

O segundo conjunto, identificado pela cor verde e composto por 13 elementos, destaca palavras-chave como "*impact*," a mais frequente (força total de 105 e 41 links), seguida por "*implementation*" em segundo lugar (força de ligação 78 e 33 links), e "*certification*" (força de ligação 76 e 28 links). Além disso, observa-se a presença significativa de termos relacionados a normas, como "*iso-9001*" (força de ligação 63 e 25 links), "*iso-14001*" (força de ligação 51 e 22 links), "*quality management*" (força de ligação 35 e 17 links) e "*standards*" (força de ligação 33 e 18 links). Fica evidente que o cluster verde está intrinsecamente associado a aspectos normativos e de certificação. Termos como "*iso-*

9001,” “iso-14001,” e “*quality management*” indicam a preocupação com padrões de qualidade e gestão ambiental, fundamentais no contexto do SGI. A presença proeminente de palavras como “*impact*” e “*implementation*” sugere uma atenção particular à implementação efetiva e aos impactos resultantes, elementos cruciais na gestão integrada. Portanto, o cluster verde não apenas descreve temas específicos, mas também ressalta a relevância das normas e da implementação eficaz no âmbito do Sistema de Gestão Integrada.

O terceiro agrupamento, representado pela cor azul e composto por 13 elementos, destaca palavras-chave como “*mineral trioxide aggregate*” (força de ligação 36 e 14 links), “*endodontic sealers*” (força de ligação 8 e 6 links), “*physical properties*” (força de ligação 24 e 13 links) e “*filling materials*” (força de ligação 10 e 6 links). Nota-se que o cluster azul parece abordar especificidades relacionadas a materiais e propriedades físicas, como “*mineral trioxide aggregate*” e “*endodontic sealers*”. Embora esses termos não estejam diretamente ligados ao SGI, a atenção a características e materiais específicos pode indicar uma abordagem integrada na gestão de processos e qualidade em setores específicos, como a área endodôntica. Portanto, enquanto o foco do cluster azul pode ser mais técnico, ele ainda pode ter implicações na gestão integrada, contribuindo para práticas organizacionais alinhadas aos princípios do SGI.

O quarto agrupamento, identificado pela cor amarela e composto por 13 elementos, destaca palavras-chave como “*framework*” (força de ligação 31 e 18 links), “*efficiency*” (força de ligação 18 e 11 links), “*barriers*” (força de ligação 35 e 22 links), “*industry*” (força de ligação 21 e 16 links), “*governance*” (força de ligação 17 e 13 links), “*supply chain*” (força de ligação e 11 links), e “*business*” (força de ligação 15 e 12 links). o cluster amarelo aborda conceitos amplos e fundamentais para a gestão integrada. Termos como “*framework*” sugerem a presença de estruturas organizacionais, enquanto “*efficiency*” e “*barriers*” indicam preocupações com eficiência operacional e superação de obstáculos, aspectos centrais no SGI. A inclusão de palavras como “*industry*” e “*supply chain*” ressalta a abrangência do SGI em integrar não apenas processos internos, mas também relações externas na cadeia de suprimentos. Portanto, o cluster amarelo reflete aspectos estratégicos e operacionais do SGI, destacando sua aplicação abrangente na gestão organizacional.

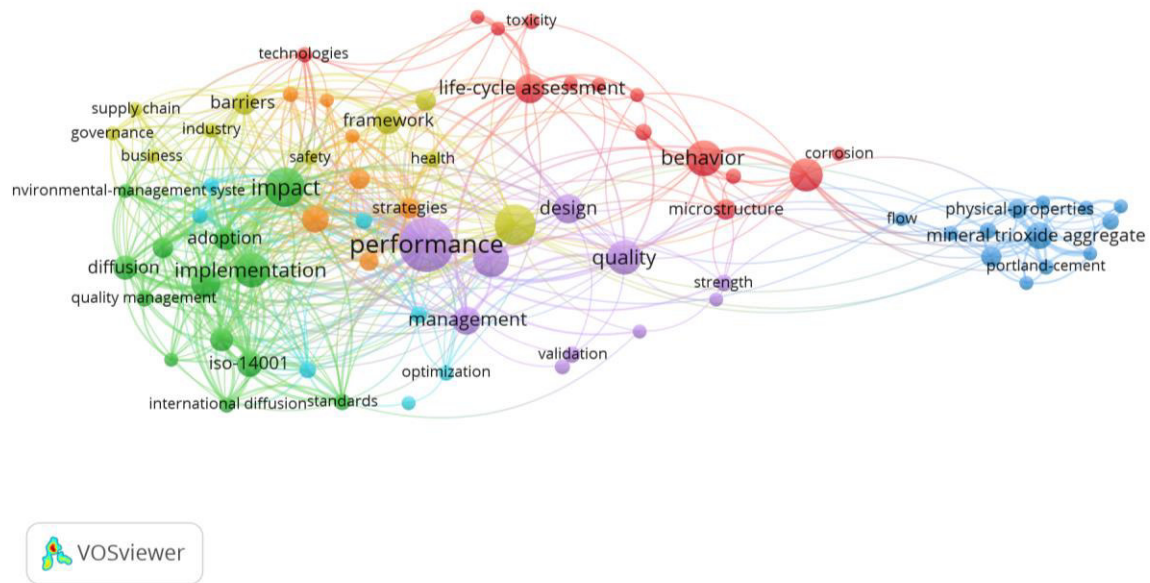
O quinto agrupamento, representado pela cor roxa e composto por 10 elementos, destaca palavras-chave como “*performance*” (força de ligação 137 e 48 links), “*quality*” (força de ligação 35 e 25 links), “*system*” (força de ligação 22 e 16 links), “*management*” (força de ligação 34 e 22 links), “*design*” (força de ligação 24 e 19 links), “*validation*” (força de ligação 4 e 4 links), e “*accreditation*” (força de ligação 2 e 2 links). Este é o cluster que

mais apresenta palavras relacionadas ao Sistema de Gestão Integrada (SGI) dentre os sete clusters. Termos como “*performance*”, “*quality*”, “*system*”, e “*management*” são fundamentais no contexto do SGI, indicando uma forte conexão com os princípios e práticas dessa abordagem. A inclusão de palavras como “*design*” e “*validation*” sugere uma preocupação com a concepção e validação de processos, aspectos cruciais no SGI. A presença de “*accreditation*” reforça a importância do reconhecimento formal, alinhando-se com os princípios normativos do SGI. Portanto, o cluster roxo destaca-se como o mais diretamente relacionado ao SGI, abordando temas essenciais para a gestão integrada de qualidade e desempenho organizacional.

O sexto agrupamento, identificado pela cor azul claro e composto por 7 elementos, destaca palavras-chave como “*United States*” (força de ligação 28 e 18 links), “*innovation*” (força de ligação 22 e 17 links), “*indicators*” (força de ligação 18 e 13 links), “*motivations*” (força de ligação 29 e 19 links) e “*ISO 14001 certification*”. O cluster azul claro aborda aspectos relacionados a inovação, motivações e indicadores, sugerindo uma conexão com práticas e princípios do SGI. A presença de “*ISO 14001 certification*” explicitamente vincula-se às normas do SGI, indicando um foco específico em gestão ambiental. A referência a “*United States*” pode sugerir uma abordagem regional ou contextualizada, considerando a implementação do SGI em um ambiente específico. Portanto, o cluster azul claro destaca-se por abordar elementos relacionados à inovação, motivações e normas específicas do SGI, contribuindo para uma compreensão mais abrangente da gestão integrada.

O sétimo agrupamento, representado pela cor laranja e composto por 7 elementos, destaca palavras-chave como “*sustainability*” (força de ligação 24 e 20 links), “*integration*” (força de ligação 18 e 14 links), “*systems*” (força de ligação 47 e 28 links), “*strategies*” (força de ligação 34 e 24 links) e “*green*” (força de ligação 15 e 10 links). Termos como “*sustainability*” indicam a preocupação com práticas sustentáveis, um princípio central no SGI. A presença de “*integration*” e “*systems*” reforça a ênfase na integração de processos, um dos pilares do SGI. Além disso, “*strategies*” sugere uma abordagem estratégica na implementação do SGI, enquanto a palavra “*green*” destaca a importância de práticas ambientalmente conscientes. Portanto, o cluster laranja destaca-se por abordar aspectos fundamentais do SGI relacionados à sustentabilidade, integração de sistemas e estratégias organizacionais.

Figura 27 - Rede de co-ocorrência das Palavras-chave mais utilizadas pelos autores



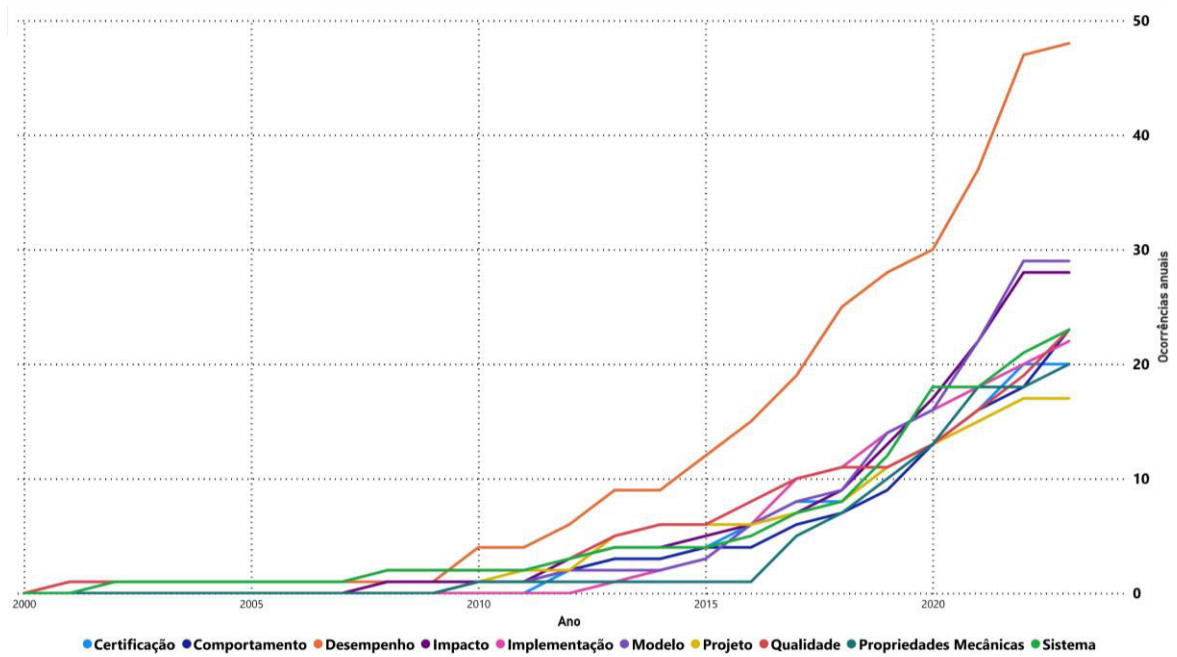
Fonte: VOSviewer (2023)

Para entender a evolução das palavras-chave ao longo do tempo, a Figura 26 destaca a dinâmica de uso das palavras mais relevantes do campo Keywords Plus em cada ano (Figura 21a). As Keywords Plus mais frequentemente empregadas incluem "Desempenho" em 302 trabalhos, seguida por "Impacto" com 150 trabalhos, "Qualidade" com 146 artigos, "Modelo" com 144 artigos, "Sistema" com 141 artigos, "Implementação" com 123 artigos, "Projetos" com 116 artigos, "Certificação" com 114 artigos, "Comportamento" com 110 artigos e "Propriedades Mecânicas" com 98 artigos.

Na Figura 22, nota-se que a palavra "Desempenho" esteve presente desde 2001, do período analisado, disparando na frente das demais no ano 2010 e se tornando a palavra com maior ocorrência, podendo ser atribuído esse aumento a tendências de pesquisa, evolução conceitual, mudanças no ambiente empresarial, inovações, conexões com outros campos e necessidades práticas das organizações. Até o ano de 2007, observamos a ausência de palavras-chave específicas, tais como "Certificação", "Comportamento", "Impacto", "Implementação", "Modelo", "Propriedades Mecânicas", indicando um cenário no qual as pesquisas estavam predominantemente focadas em temas mais amplos, como "Comportamento", "Qualidade" e "Sistema". Essa ausência inicial pode sugerir uma abordagem mais generalizada e uma concentração em aspectos fundamentais da gestão da qualidade até aquele período. A evolução do uso das Keywords Plus revela um aumento significativo nos picos observados em 2023. Esse aumento pode indicar uma mudança nas tendências de pesquisa, possivelmente refletindo uma ampliação de temas ou a emergência de

novos conceitos relacionados à gestão da qualidade. O ano de 2023 pode representar um período em que as discussões acadêmicas e práticas sobre o assunto atingiram novos patamares de complexidade e abrangência, conforme refletido no aumento no uso dessas palavras-chave específicas. Essa transformação ao longo do tempo sugere uma evolução no escopo e no enfoque das pesquisas na área de sistemas de gestão da qualidade.

Figura 22 - Ocorrências anuais das Keywords Plus



Fonte: Bibliometrix (2023)

5 CONCLUSÃO

A análise bibliométrica conduzida sobre o sistema de gestão integrada revelou insights importantes sobre a produção científica relacionada ao tema. O conjunto de dados examinado, composto por 773 documentos, abrangeu artigos, artigos de conferência, artigos de revisão e artigos com acesso antecipado, publicados entre 2000 e 2023. Destacam-se a média de anos de publicação (5,61 anos), a média de citações por documento (5,61) e a média de citações por ano por documento (12,52).

A evolução temporal das publicações e citações sugere um aumento significativo nos anos de 2019 e 2021, indicando um crescente interesse na temática. O TreeMap das principais áreas temáticas revela a predominância de ciências ambientais, embora também haja impacto nas áreas de engenharia, gestão e odontologia.

Na análise das fontes, "*Journal of Cleaner Production*" lidera em número de publicações, seguido por "*Accreditation and Quality Assurance*" e "Materia-Rio de Janeiro". A avaliação do impacto das fontes destaca a importância de considerar não apenas o volume de publicações, mas também as citações e o índice g, evidenciando que a relação entre quantidade de publicações e total de citações não é linear.

A análise dos autores destaca SALGADO EG. como o mais prolífico, seguido por BEIJO LA., CHIAPPETTA JABBOUR CJ. e TANOMARU-FILHO M. A análise do impacto dos autores, considerando o índice g e o total de citações, destaca SALGADO EG., CHIAPPETTA JABBOUR CJ., TANOMARU-FILHO M., DE OLIVEIRA OJ., TEIXEIRA AA. e LATAN H. como os mais influentes.

As universidades mais relevantes incluem a Universidade de São Paulo, Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Universidade Federal de Santa Catarina. A análise temporal mostra a consistência dessas instituições ao longo dos anos.

As redes de colaboração entre autores, universidades e países, visualizadas por meio de mapas, fornecem insights sobre as interconexões no cenário acadêmico brasileiro e internacional. Destaca-se a forte colaboração entre o Brasil, países da América Latina e Europa, com parcerias significativas com Argentina e Portugal.

A análise dos documentos mais citados revela contribuições destacadas, como o estudo de CHIAPPETTA JABBOUR CJ. sobre a gestão de recursos humanos na gestão ambiental em empresas brasileiras. A relação entre citações locais e globais indica a influência desses documentos além do escopo da coleção analisada.

Por fim, a análise de palavras-chave, tanto por co-ocorrência quanto por concorrência ao longo do tempo, destaca os temas mais relevantes na pesquisa sobre sistema de gestão integrada. Essas palavras-chave fornecem uma visão abrangente das principais temáticas e conceitos abordados na literatura científica sobre o tema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14001: sistemas de gestão ambiental - requisitos com orientações para o uso**. Rio de Janeiro. 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9001: sistemas de gestão da qualidade - requisitos**. Rio de Janeiro. 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 45001: Sistemas de gestão de saúde e segurança ocupacional - requisitos com orientação para o uso**. Rio de Janeiro. 2018.

COSTA, R. C.; SODRÉ, J. R. Hydrous ethanol vs. gasoline-ethanol blend: Engine performance and emissions. **Fuel**, v. 89, n. 2, p. 287-293, 2010.

DA FONSECA, A. V.; MIYAKE, D. I. Uma análise sobre o Ciclo PDCA como um método para solução de problemas da qualidade. **XXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, p. 1-9, 2006.

DA SILVA, J. G. A. N. D. S. Q. A IMPORTÂNCIA DE UM SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADA PARA EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL, 2019.

DA SILVA, M. R.; HAYASHI, C. R. M.; HAYASHI, M. C. P. I. Análise bibliométrica e cientométrica: desafios para especialistas que atuam no campo. **InCID: revista de ciência da informação e documentação**, v. 2, n. 1, p. 110-129, 2011.

DE MIRANDA CANDEIRO, G. T. E. A. Evaluation of radiopacity, pH, release of calcium ions, and flow of a bioceramic root canal sealer. **Journal of endodontics**, 2012, v. 38, n. 6, p. 842-845.

DE SOUSA MANÇÚ, R. J.; GOUVEIA, L. B.; CORDEIRO, S. D. S. B. Modelo de matriz de diagnóstico e avaliação de desempenho de sistemas de gestão integrados (SGI) da qualidade, meio ambiente, segurança e saúde no trabalho. **Brazilian Journal of Business**, v. 2, n. 2, p. 1090-2020, 2020.

DOMINGUES, J. M. M.; STANGANINI, F. N. ESTUDO BIBLIOMÉTRICO SOBRE O ZONEAMENTO AMBIENTAL ASSOCIADO AO CONTEXTO URBANO (2010-2021). **Geosciences= Geociências**, v. 41, n. 3, p. 583-592, 2022.

DONATO, H.; DONATO, M. Etapas na condução de uma revisão sistemática. **Acta Médica Portuguesa**, v. 32, n. 3, p. 227-237, 2019.

DONTHU, N. E. A. How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. **Journal of business research**, v. 133, p. 285-296, 2021.

FERNANDES, J. L. S. E. A. Etapas necessárias para a implantação de um sistema de gestão integrado. **Revista de Administração da Universidade Federal de Santa Maria**, v. 8, n. 1, p. 60-72, 2015.

GONG, R. E. A. Uma análise bibliométrica do gerenciamento da cadeia de suprimentos verde com base na plataforma Web of Science (WOS). **Sustentabilidade**, v. 11, n. 12, p. 3456, 2019.
HYPOLITO, C. M.; PAMPLONA, E. D. O. Sistemas de gestão integrada: conceitos e considerações em uma implantação. **9 ENEGEP**, 1999.

JABBOUR, C. J. C.; SANTOS, F. C. A.; NAGANO, M. S. Contributions of HRM throughout the stages of environmental management: methodological triangulation applied to companies in Brazil. **The International Journal of Human Resource Management**, v. 21, n. 7, p. 1049-1089, 2010.

LEEDY, P. D.; ORMROD, J. E. **Practical research: planning and design**. 11. ed. Upper Saddle, NJ: Pearson Education, 2016. 20 p.

LEME, M. M. V. E. A. Techno-economic analysis and environmental impact assessment of energy recovery from Municipal Solid Waste (MSW) in Brazil. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 87, p. 8-20, 2014.

LI, K.; ROLLINS, J.; YAN, E. Web of Science use in published research and review papers 1997–2017: A selective, dynamic, cross-domain, content-based analysis. **Scientometrics**, v. 115, n. 1, p. 1-20, 2018.

LI, K.; ROLLINS, J.; YAN, E. Web of Science use in published research and review papers 1997–2017: A selective, dynamic, cross-domain, content-based analysis. **Scientometrics**, v. 115, n. 1, p. 1-20, 2018.

ROSS, J. W. A. J. O. D. S. F. SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO (SGI) E OS BENEFÍCIOS PARA UMA SIDERÚRGICA MINEIRA, 2017.

STEFANO, N. M. A. R. O. L. Sustentabilidade empresarial por meio do sistema de gestão integrada (SGI). **Sustainable Business International Journal**, n. 70, 2017.

TEIXEIRA, A. A. E. A. Green training and green supply chain management: evidence from Brazilian firms, v. 116, p. 170-176, 2016.

VOLMAR, L. Segurança hídrica: análise bibliométrica da produção científica global e Brasileira, 2022.