



Visualização de Dados na Tomada de Decisão: Uma Análise Bibliométrica da Produção Científica

Samuel dos Santos (COORDENAÇÃO GERAL DE PÓS-GRADUAÇÃO, EXTENSÃO E PESQUISA DO CENTRO PAULA SOUZA – CGPEP/CEETEPS)

samuel.santos@cpspos.sp.gov.br

Edna Suzuki (FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SÃO PAULO – FATEC-SP/CEETEPS) *edna.suzuki@fatec.sp.gov.br*

Márcia Ito (COORDENAÇÃO GERAL DE PÓS-GRADUAÇÃO, EXTENSÃO E PESQUISA DO CENTRO PAULA SOUZA – CGPEP/CEETEPS)

marcia.ito@cpspos.sp.gov.br

Resumo

Diante do crescente volume e complexidade dos dados, a visualização de dados tem sido utilizada como ferramenta de suporte à tomada de decisão. Desse modo, este estudo tem como objetivo analisar dados bibliométricos na literatura científica sobre visualização de dados na tomada de decisão. Para tanto, a pesquisa caracteriza-se como exploratória, pois visa mapear a área de conhecimento relacionada à visualização de dados na tomada de decisão. Com base nisso, elaborou-se a seguinte *string* de busca: ("*decision-making*" OR "*decision making*" OR "*decision process*" OR "*decision support*" OR "*decision-making*" OR "*decision-making process*") AND ("*data visualization*" OR "*dashboard**" OR "*information visualization*" OR "*infovis*" OR "*visual analytics*"). A partir dessa *string*, realizou-se a busca nas bases de dados *Scopus*, *Web of Science*, *IEEE* e *PubMed*, considerando o período de 2019 a 2025, que resultou em 10.698 publicações. A partir da análise realizada, identificou-se crescimento da produção científica sobre visualização de dados aplicada à tomada de decisão entre 2019 e 2025. Nesse contexto, os estudos concentram-se nas áreas de computação e engenharia, com redes de coautoria organizadas em agrupamentos colaborativos. Adicionalmente, a diversidade de temas investigados revelou três eixos principais: técnicas de visualização e análise de dados; aplicações em contextos produtivos e industriais; e estudos na área da saúde. Em resumo, a análise bibliométrica possibilitou identificar a evolução das publicações ao longo do período analisado, as fontes de divulgação, a estrutura das redes de colaboração entre autores e a organização dos temas explorados, contribuindo para a compreensão da área de estudo.

Palavras-Chaves: Visualização de dados, tomada de decisão, eficiência de processos.



Abstract

Given the growing volume and complexity of data, data visualization has been used as a tool to support decision-making. Thus, this study aims to analyze bibliometric data in the scientific literature on data visualization in decision-making. To this end, the research is characterized as exploratory, as it aims to map the field of knowledge related to data visualization in decision-making. Based on this, the following search string was developed: ("decision-making" OR "decision making" OR "decision process" OR "decision support" OR "decision-making" OR "decision-making process") AND ("data visualization" OR "dashboard*" OR "information visualization" OR "infovis" OR "visual analytics"). Based on this string, the search was conducted in the Scopus, Web of Science, IEEE, and PubMed databases, considering the period from 2019 to 2025, which resulted in 10,698 publications. From the analysis carried out, growth in scientific production on data visualization applied to decision-making between 2019 and 2025 was identified. In this context, studies are concentrated in the fields of computer science and engineering, with co-authorship networks organized into collaborative clusters. Additionally, the diversity of investigated themes revealed three main axes: data visualization and analysis techniques; applications in productive and industrial contexts; and studies in the healthcare field. In summary, the bibliometric analysis made it possible to identify the evolution of publications over the analyzed period, the dissemination sources, the structure of collaboration networks among authors, and the organization of the explored themes, contributing to the understanding of the field of study.

Keywords: Data visualization, decision-making, process efficiency.

1. Introdução

Um sistema de informação é composto por elementos inter-relacionados que coletam, processam, armazenam e distribuem dados que apoiam a tomada de decisão (Laudon; Laudon, 2014). No entanto, a simples apresentação desses dados por meio de dashboards não assegura, por si só, a comunicação. Em razão disso, a forma como as informações são organizadas e exibidas influencia sua compreensão; visualizações com baixa clareza ou sem foco nas informações relevantes aos gestores podem dificultar a análise e comprometer a qualidade das decisões.

Diante dessa problemática, formula-se a seguinte questão de pesquisa: Como se caracteriza a produção científica sobre visualização de dados aplicada à tomada de decisão? Nesse contexto, tem-se como objetivo analisar dados bibliométricos da literatura científica sobre visualização de dados na tomada de decisão. Para esse fim, definem-se como objetivos específicos a coleta e a organização dos dados bibliométricos sobre visualização de dados na tomada de decisão, além da análise das relações entre os resultados. Dessa forma, o alcance dos objetivos propostos permite uma visão geral sobre o tema analisado.

A relevância do estudo fundamenta-se no fato de que a tomada de decisão depende da análise de informações, e a forma como esses dados são visualizados está associada à interpretação dos gestores. Dessa maneira, há a necessidade de compreender a área de visualização de dados na tomada de decisão, a fim de oferecer base científica para o desenvolvimento de visualizações alinhadas às necessidades dos gestores apoiando a eficiência do processo decisório.

2. Referencial Teórico

A visualização de dados refere-se à representação gráfica de informações para facilitar a interpretação, razão pela qual tem sido utilizada em processos organizacionais, contribuindo para identificar percepções ocultas nos dados (Sironi et al., 2022). De forma complementar, a utilização de gráficos e painéis favorece a compreensão dos dados analisados, bem como a comunicação e a análise das informações (Chen et al., 2021; Peng et al., 2022). Nesse sentido, a visualização de dados transforma informações em conhecimento.

Entre os recursos vinculados a esse processo, os painéis digitais integram e apresentam informações por meio de gráficos e diagramas que incluem indicadores de desempenho aplicados à gestão. Assim, os painéis são utilizados por gestores como suporte à tomada de

decisão (Laudon; Laudon, 2014). Nesse contexto, (Moitas et al., 2023) indicam que a tomada de decisão é influenciada pelos sistemas de *Business Intelligence*, uma vez que estes fornecem dados em tempo real para a identificação de problemas, o acompanhamento do desempenho, o apoio às decisões.

Dando continuidade à fundamentação teórica, apresenta-se o conceito de tomada de decisão. Nesse sentido, a tomada de decisão define-se pela capacidade de selecionar uma alternativa apropriada entre diferentes possibilidades, sendo caracterizada como um processo orientado por metas e associado às funções executivas (Crivelli; Acconito; Balconi, 2024). Nesse processo, os painéis digitais configuram-se como recursos de apoio à tomada de decisão, ao integrar indicadores de desempenho e dados provenientes de sistemas de *Business Intelligence*.

3. Metodologia

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa científica básica, de caráter descritivo e exploratório. Nesse contexto, como procedimento metodológico, utiliza-se a análise bibliométrica, com abordagem quantitativa. Para a realização da análise bibliográfica, utilizou-se a metodologia de revisão bibliométrica, conforme proposta por Guedes e Borschiver (2005), que definem essa técnica como uma ferramenta quantitativa capaz de identificar indicadores de produtividade, impacto e colaboração científica em determinada área do conhecimento, permitindo analisar tendências relacionadas às publicações, aos autores, às redes de coautoria e às palavras-chave associadas ao tema investigado. Com base nessa abordagem, realizou-se a seleção de artigos científicos pertinentes, a fim de responder à questão de pesquisa.

Para a condução dessa revisão, esta pesquisa busca compreender e delimitar a área de conhecimento relacionada à visualização de dados na tomada de decisão. Nesse contexto, o planejamento e a condução do estudo foram apoiados pela ferramenta Parsifal¹, utilizada para estruturar a pesquisa com base na definição do objetivo e da questão de pesquisa. Com base nesses elementos, elaborou-se a seguinte *string* de busca:

("decision-making" OR "decision making" OR "decision process" OR "decision support" OR "decision-making" OR "decision-making process") AND ("data visualization" OR "dashboard*" OR "information visualization" OR "infovis" OR "visual analytics").

¹ <https://parsif.al/>

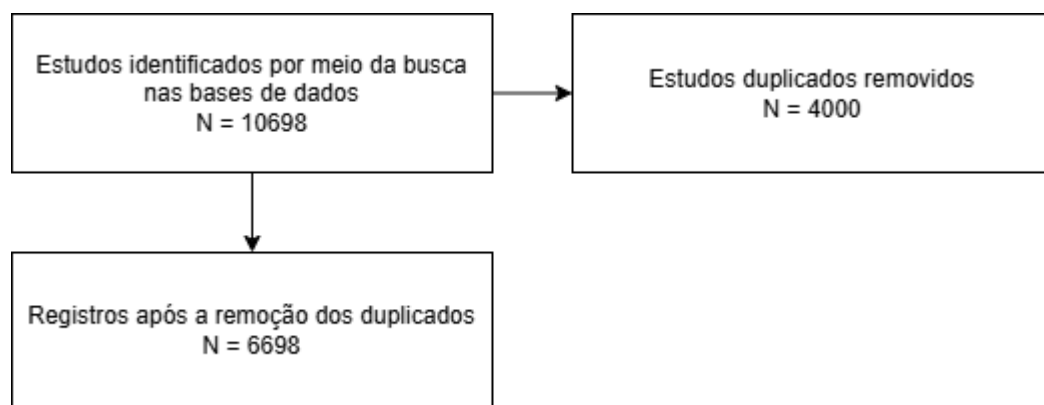
A aplicação da *string* de busca ocorreu nas bases de dados *Scopus*, *Web of Science*, *IEEE* e *PubMed*, inicialmente sem restrição temporal, o que resultou em 17.358 publicações. Posteriormente, a reaplicação da mesma *string*, considerando o período de 2019 a 2025, resultou em 10.698 publicações. Dessa forma, optou-se por utilizar o conjunto de resultados referente ao intervalo temporal mais recente, por representar o estado atual da produção científica na área investigada. Na sequência, realizou-se uma análise bibliométrica da produção científica sobre o tema.

Com base nessas informações, as etapas metodológicas possibilitaram identificar e analisar a produção científica sobre visualização de dados na tomada de decisão, com os resultados detalhados na próxima seção.

4. Resultados e Discussão

A partir dos 10.698 estudos identificados nas bases de dados, iniciou-se o processo de identificação e exclusão de publicações duplicadas. Inicialmente, essa etapa ocorreu com o auxílio do *software* Rayyan², que possibilitou a identificação e remoção de 3.882 registros duplicados. Em seguida, realizou-se a padronização dos nomes dos autores, permitindo a identificação adicional de 118 duplicidades por análise visual. Ao final dessa fase, foram excluídos 4.000 estudos duplicados, resultando em 6.698 estudos sem duplicidade, conforme apresentado na **Figura 1**.

Figura 1 - Fluxograma da busca e seleção inicial dos estudos

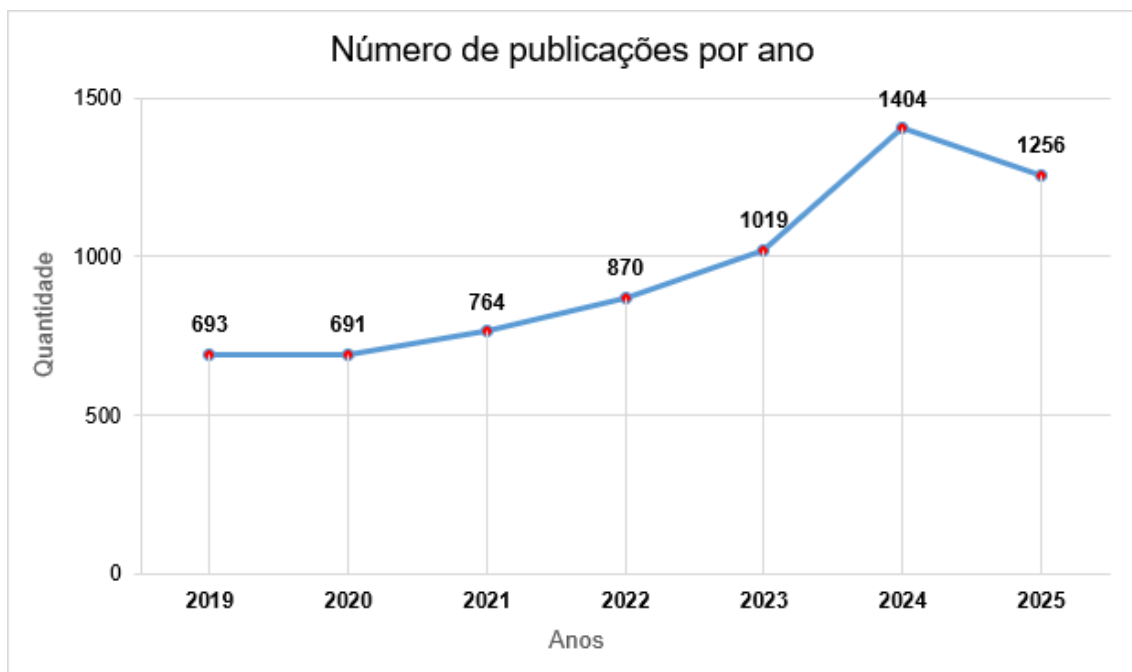


Fonte: Elaborada pelos autores

² <https://new.rayyan.ai/>

Com os estudos sem duplicidade, procedeu-se à análise da distribuição anual das publicações entre 2019 e 2025, para apresentar o comportamento temporal da produção científica. Nesse período, observaram-se variações no número de estudos publicados, com 693 registros em 2019 e redução em 2020, correspondente a duas publicações a menos em relação ao ano anterior. A partir de 2021, iniciou-se um crescimento contínuo, com 764 publicações, seguido por 870 em 2022 e 1.019 em 2023, que se intensificou em 2024, quando atingiu 1.404 publicações, o maior valor do período. No entanto, em 2025 houve redução para 1.256 publicações. Ainda assim, a série apresenta tendência de crescimento ao longo do período analisado, conforme sintetizado no **Gráfico 1**.

Gráfico 1 - Número de artigos por ano entre 2019 e 2025



Fonte: Elaborado pelos autores

No que se refere aos locais de publicação, verificou-se a concentração dos artigos em diferentes fontes científicas. Entre as fontes identificadas, o *Lecture Notes in Computer Science* apresentou o maior número de publicações, totalizando 112 artigos, seguido do *IEEE Access*, com 111, e do *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, com 97. Na sequência, identificam-se o *Communications in Computer and Information Science*, com 77 publicações, e *Lecture Notes in Networks and Systems*, com 76. Adicionalmente, outros locais incluem o *ACM International Conference Proceeding Series* (65), *CEUR Workshop Proceedings* (63), *Studies in Health Technology and Informatics* (50) e *Advances in Intelligent Systems and Computing* (43). Por sua vez, fontes com menor volume de publicação incluem o

Journal of Physics: Conference Series (35), *Procedia Computer Science* (33), *Proceedings of SPIE* (31), *Computer Graphics Forum* (30), *Sustainability* (28), *Iberian Conference on Information Systems and Technologies* (26), *Lecture Notes in Electrical Engineering* (23) e *BMC Medical Informatics and Decision Making* (20). Por fim, os demais locais, com menos de 20 publicações, não foram incluídos; dessa forma, o **Gráfico 2** apresenta a distribuição dos artigos por local de publicação.

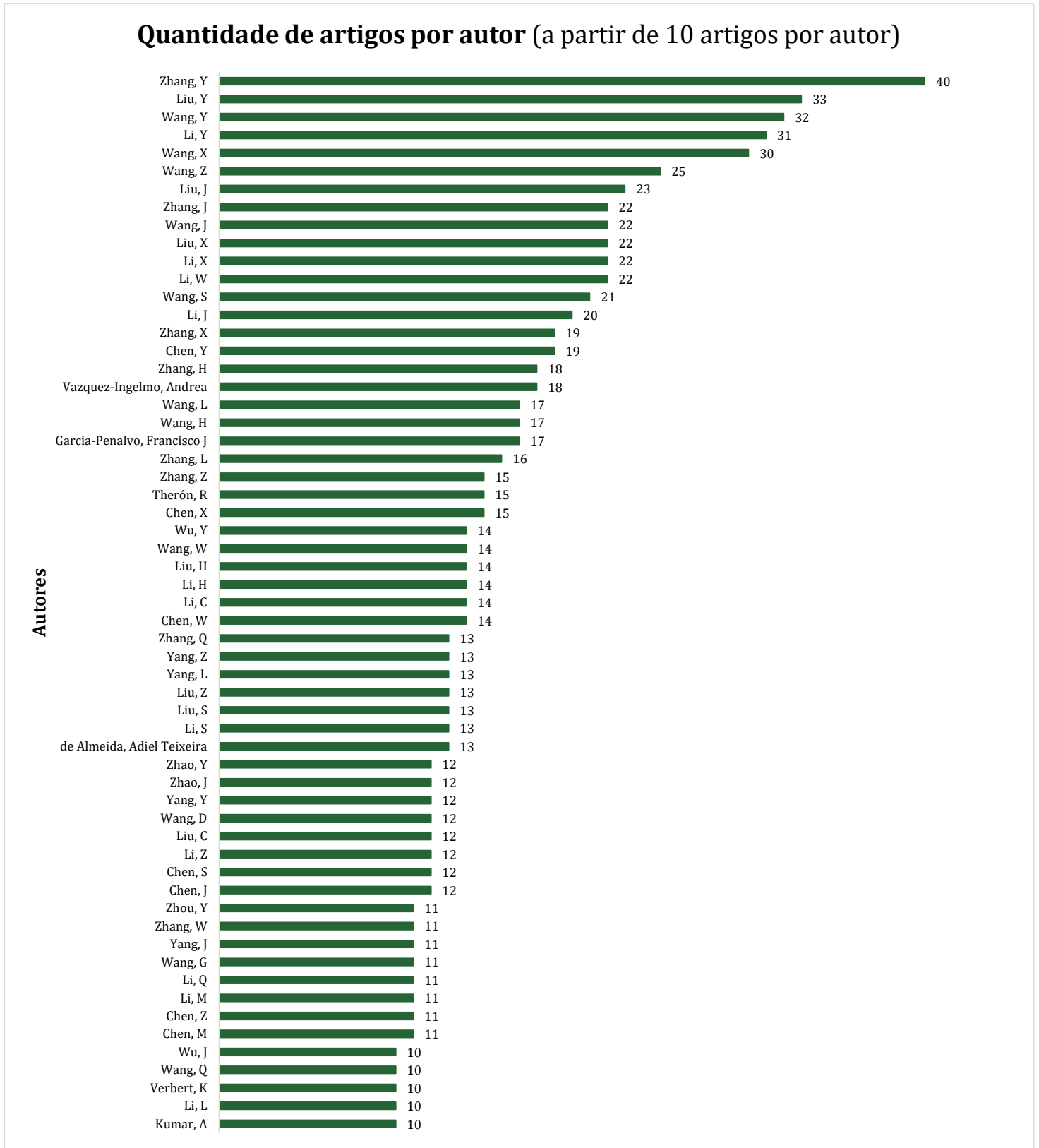
Gráfico 2 - Distribuição dos artigos por local de publicação entre 2019 e 2025



Fonte: Elaborada pelos autores

Em relação aos autores, observa-se um conjunto com produção igual ou superior a dez artigos publicados. Dentre eles, os cinco autores com maior número de publicações na literatura científica são Zhang, Y, com 40 artigos, Liu, Y, com 33, Wang, Y, com 32, Li, Y, com 31, e Wang, X, com 30 estudos. A seguir, apresenta-se a quantidade de artigos por autores na temática deste estudo conforme o **Gráfico 3**.

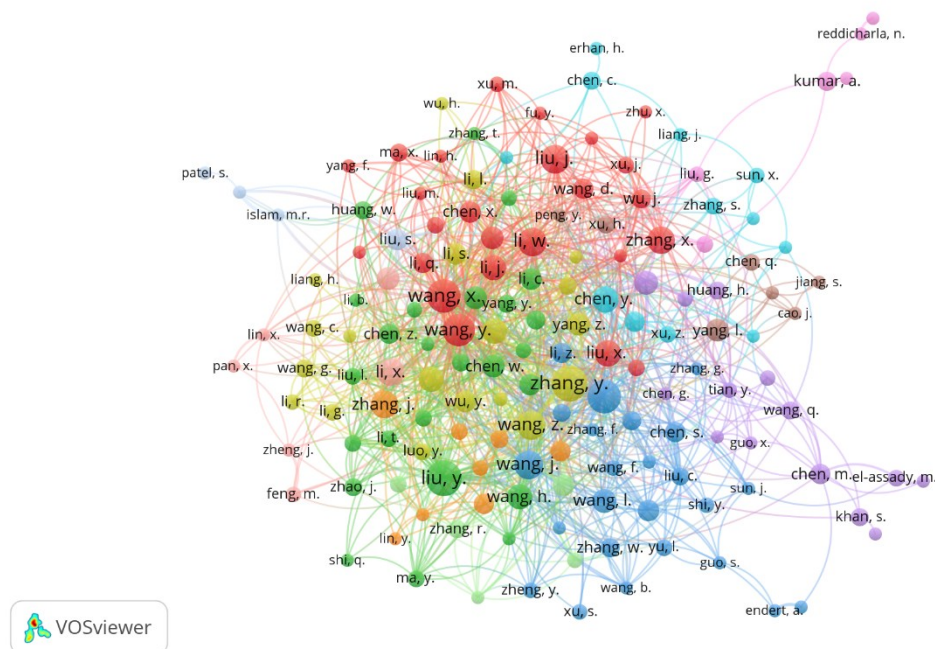
Gráfico 3 - Quantidade de artigos por autor entre 2019 e 2025



Fonte: Elaborada pelos autores

Além da produtividade individual, analisaram-se os padrões de colaboração entre os autores por meio da rede de coautoria. Desse modo, a rede de coautoria foi desenvolvida com base nos autores, aplicando o método de contagem completa, no qual todos os autores recebem o mesmo peso nas publicações. Inicialmente, procedeu-se à exclusão de documentos com mais de 25 autores; na sequência, em razão da inexistência de ligações entre parte dos autores, a visualização foi restrita ao maior componente conectado, composto por 155 autores. Na rede resultante, os autores encontram-se organizados em agrupamentos identificados por cores distintas, as quais representam padrões de coautoria, enquanto a disposição dos nós e das conexões indica a posição relacional de determinados autores na estrutura da rede. Dessa forma, a rede de coautoria apresenta a organização da produção científica analisada em diferentes agrupamentos de colaboração, conforme a **Figura 2**.

Figura 2 - Rede de coautoria dos autores

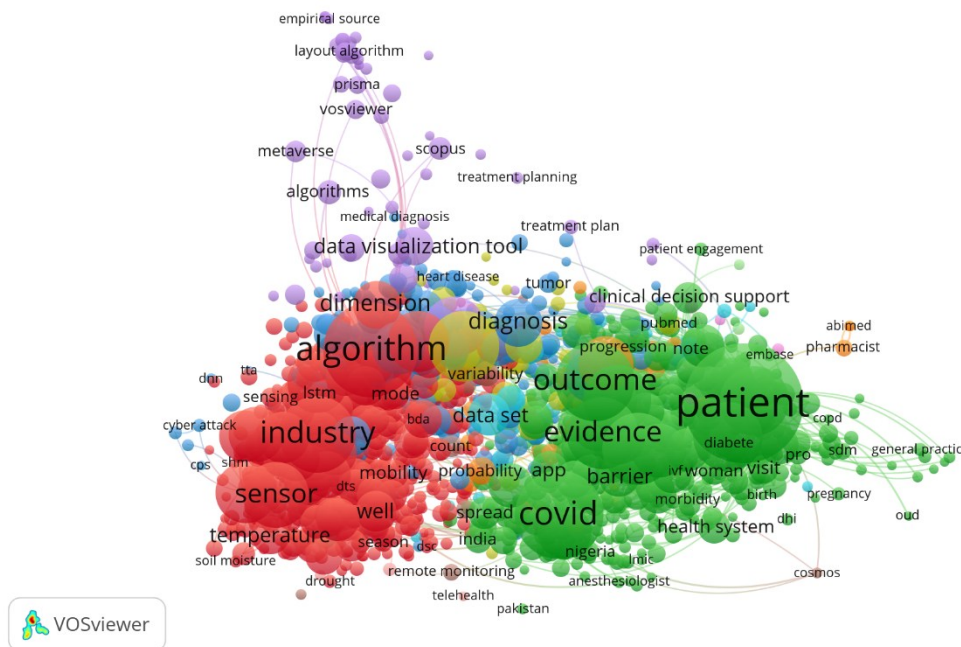


Fonte: Elaborada pelos autores

Complementarmente à análise das redes de coautoria, a **Figura 3** apresenta a rede de co-ocorrência de termos construída a partir dos títulos e *abstracts* dos artigos analisados, na qual os termos são organizados em grupos, representados por cores distintas, conforme suas relações de co-ocorrência. Nessa representação, o tamanho de nós indica a frequência de ocorrência, enquanto as conexões indicam a presença conjunta nos mesmos documentos. Observa-se, que a rede possui três eixos principais: o primeiro reúne termos como *algorithm*,

data set, *dimension* e *data visualization*, associados ao uso de algoritmos, à organização de dados e a técnicas de análise e visualização; o segundo está relacionado a contextos produtivos e industriais, com termos como *industry*, *sensor*, *productivity* e *farmer*, indicando aplicações relacionadas com o monitoramento e à otimização de processos; o terceiro concentra-se na área da saúde, com termos como *patient*, *outcome*, *evidence*, *health system*, *clinical decision support* e *covid*, associados à análise de resultados em saúde e ao suporte à decisão clínica, inclusive durante a pandemia de covid-19. Em síntese, a rede de co-ocorrência de termos apresenta a distribuição da literatura analisada em diferentes agrupamentos.

Figura 3 - Rede de co-ocorrência de termos



Fonte: Elaborada pelos autores

De modo geral, os resultados permitem sintetizar o crescimento da produção científica sobre visualização de dados na tomada de decisão ao longo do tempo, com concentração das publicações em conjuntos específicos de fontes científicas; quanto à autoria, identificou-se um grupo de pesquisadores com maior volume de publicações, bem como a formação de diferentes agrupamentos de colaboração, conforme observado na rede de coautoria. Adicionalmente, a rede de co-ocorrência de termos apresentou a organização temática da literatura em três eixos principais, relacionados a técnicas de visualização e análise de dados, aplicações industriais e estudos relacionados com a área da saúde. Em conjunto, esses resultados descrevem a estrutura, a rede de colaboração e a distribuição temática da produção científica analisada.



5. Considerações Finais

Entre 2019 e 2025, a produção científica sobre visualização de dados aplicada à tomada de decisão apresenta aumento no número de publicações, com maior número de artigos nos anos finais do período analisado. Nesse sentido, a distribuição anual dos estudos indica que esse crescimento ocorre de forma progressiva, caracterizando o aumento do número de pesquisas relacionadas ao tema. Dessa forma, os resultados apresentam a consolidação da visualização de dados como tema recorrente de pesquisa científica no contexto da tomada de decisão.

No que se refere às características dessa produção científica, os resultados indicam a predominância de publicações em áreas técnicas como computação e engenharia e a concentração da produção em redes de coautoria, bem como a diversidade de temas investigados e de contextos de aplicação. Desse modo, esses achados reforçam o fortalecimento da pesquisa relacionada com a área de estudo.

Em síntese, este estudo utilizou a bibliometria para mapear a produção científica sobre visualização de dados aplicada à tomada de decisão, atingindo o objetivo da pesquisa. Nesse sentido, os resultados indicam padrões de crescimento das publicações ao longo do tempo, concentração de fontes, redes de colaboração e a organização temática dos estudos na literatura. Como conclusão, esse mapeamento fornece subsídios para a compreensão da dinâmica da área e para a orientação de pesquisas futuras, sobretudo no aprofundamento dos temas identificados e na análise de suas relações.



REFERÊNCIAS

Chen, W.; Zhang, W.; Li, L. Precise transmission for covid-19 information: Based on China’s experience. **International Journal of Environmental Research and Public Health**. 2021. DOI: 10.3390/ijerph18063015.

Crivelli, Davide; Acconito, Carlotta; Balconi, Michela. Emotional and cognitive “route” in decision-making process: the relationship between executive functions, psychophysiological correlates, decisional styles, and personality. **Brain Sciences**, v. 14, 734, 2024. DOI: 10.3390/brainsci14070734.

GUEDES, V. L. S.; BORSCHIVER, S. (2005). Bibliometria: uma ferramenta estatística para a gestão da informação e do conhecimento, em sistemas de informação, de comunicação e de avaliação científica e tecnológica. In: **Encontro Nacional de Ciências da Informação**, 6. Salvador/BA, junho de 2005. Disponível em: <https://cinform-antiores.ufba.br/vi_anais/docs/VaniaLSGuedes.pdf>. Acesso em: 20 de novembro de 2024.

Laudon, Kenneth C.; Laudon, Jane P. **Sistemas de Informações Gerenciais**. 11ª Edição. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014.

Moitas, J.; Albuquerque, J.; Mano, R. Business intelligence implementation and its impact on decision-making. In: **18th Iberian Conference on Information Systems and Technologies**, 2023.

Sironi, A. P.; Bertoldo, J.; Sampaio, V.; Coimbra, D.; Rasella, D.; Barreto, M. E. Malaria-VisAnalytics: a tool for visual exploratory analysis of Brazilian public malaria data. **Malaria Journal**. 2022. DOI: 10.1186/s12936-022-04248-w.