



EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA EM PERIÓDICOS INTERNACIONAIS: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2025.6163

Autores: JOSE CARLOS REDAELLI, TIAGO ZENKER GIRELI

Resumo: Este estudo realiza uma análise bibliométrica da produção científica internacional sobre educação em engenharia entre 2021-2025. Artigos foram extraídos das bases de dados Web of Science, Scopus, Dimensions e OpenAlex, totalizando 8.400 documentos. A análise foi conduzida no ambiente R Studio, por meio da interface Biblioshiny. Revelam-se as principais instituições, autores, periódicos e áreas acadêmicas relacionadas à educação em engenharia. Dentre os campos com maior representatividade estão ciência da computação (9%), psicologia (8%) e ensino de matemática (7%). A área de educação em engenharia, embora ainda emergente (3%), demonstra forte caráter interdisciplinar, integrando áreas como ciências sociais, saúde e inteligência artificial. A bibliometria é uma ferramenta estratégica para apoiar o avanço teórico e metodológico em campos interdisciplinares como a educação em engenharia.

Palavras-chave: educação em engenharia, produção científica, interdisciplinaridade, biblioshiny

EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA EM PERIÓDICOS INTERNACIONAIS: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

1 INTRODUÇÃO

Em 2007 e 2008, a Sociedade Americana dos Engenheiros Civis já preocupados com a educação na engenharia civil, lançou dois relatórios: “The Vision of Civil Engineering in 2025” e “Civil Engineering Body of Knowledge for the 21st Century-Preparing the Civil Engineer for the Future” (Asce, 2007; 2008). No Brasil, as atuais Diretrizes Curriculares Nacionais para o curso de engenharia (DCN) foram lançadas em 2019, com parceria envolvendo a Associação Brasileira de Educação em Engenharia (Abenge), Conselho Nacional de Educação (CNE), Mobilização Empresarial pela Inovação da Confederação Nacional da Indústria (MEI/CNI), e Conselho Nacional de Engenharia e Agronomia (CONFEA) (Abenge, 2023). Esta iniciativa mostra a relevância da educação na engenharia para o Brasil. Este trabalho mostra a educação na engenharia através de artigos em periódicos internacionais, por meio de uma análise bibliométrica abrangente. Foi realizada uma coleta sistemática de artigos científicos produzidos entre 2021 e 2025 nas bases de dados WoS, Scopus, Dimensions e OpenAlex. Os dados exportados destas bases de dados foram tratados na linguagem R através do R Studio e um relatório final foi gerado pelo Biblioshiny (Aria; Cuccurullo, 2017) com várias análises detalhadas com visualizações cobrindo autorias, coautorias, afiliações, países dos autores, colaboração entre países, nuvem de palavras, dentre outros. Conclui-se que a análise bibliométrica é uma ferramenta valiosa para o mapeamento e compreensão do impacto científico-acadêmico no mundo, trazendo contribuições para reflexões sobre o desenvolvimento teórico e metodológico envolvendo diferentes campos interdisciplinares.

2 METODOLOGIA

Análise bibliométrica, com sua natureza quantitativa é a metodologia utilizada neste trabalho.

2.1 MÉTODO

Foram feitas buscas em 4 base de dados: WoS, Scopus, Dimensions e OpenAlex. As palavras-chave foram agrupadas da seguinte forma: (engineering) and ((education) or (teaching) or (learning)). Os tópicos foram “Title” e “Abstract”. Buscaram-se artigos entre os anos 2021 e 2025. Foram encontrados 11.246 artigos distribuídos assim: 2.326 na WoS, 2.998 na Scopus, 783 na Dimensions e 5.139 na OpenAlex. Retirados artigos duplicados, restaram 8.400 documentos. Os artigos da WoS foram exportados como “plaintext”. Como a WoS exporta somente 500 registros por vez, foram necessárias 5 exportações para cobrirem todos os artigos encontrados, gerando 5 arquivos de extensão “.txt”. Os artigos da base de Scopus foram exportados como “bibtex”, da Dimensions como “csv” e da OpenAlex como “csv”.

A Análise bibliométrica foi feita utilizando a linguagem R (4.4.3) através do R Studio (2025.05.0 Build 496).

Os comandos do R Studio utilizados para este trabalho estão na figura 1.

Figura 1: Funções do R Studio utilizadas para este trabalho

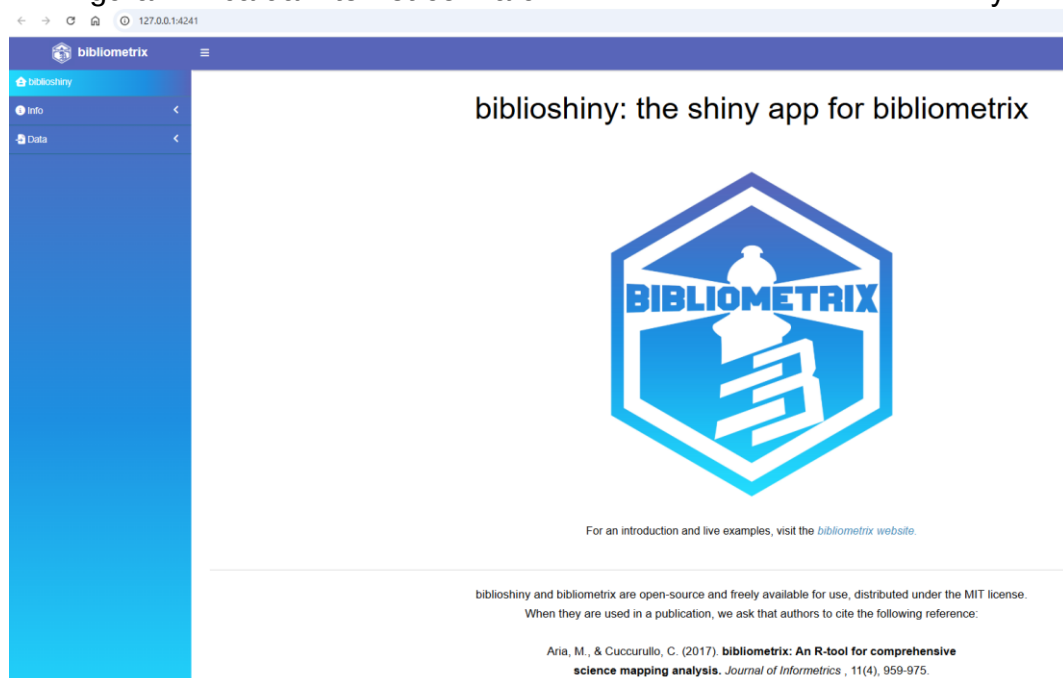
Função
<code>install.packages("bibliometrix")</code>
<code>library(bibliometrix)</code>
<code>setwd(file.path("D:", "\$POSTDOC/\$\$COBENGE 2025/TRAB02-ENGEDUCBIBLIOM/"))</code>
<code># WoS</code>
<code>Mwos1 = convert2df("WOS-EngEducPlain-001.txt", dbsource = "wos")</code>
<code>Mwos2 = convert2df("WOS-EngEducPlain-501.txt", dbsource = "wos")</code>
<code>Mwos3 = convert2df("WOS-EngEducPlain-1001.txt", dbsource = "wos")</code>
<code>Mwos4 = convert2df("WOS-EngEducPlain-1501.txt", dbsource = "wos")</code>
<code>Mwos5 = convert2df("WOS-EngEducPlain-2001.txt", dbsource = "wos")</code>
<code># Scopus</code>
<code>Mscop = convert2df("bibEngEducScopus.bib", dbsource = "scopus", format = "bibtex")</code>
<code># OpenAlex</code>
<code>Mopena = convert2df("OpenAlex-csv.csv", dbsource = "openalex", format = "csv")</code>
<code># Dimensions</code>
<code>Mdim = convert2df("dimensions-csv.csv", dbsource = "dimensions", format = "csv")</code>
<code>install.packages("openxlsx")</code>
<code>library(openxlsx)</code>
<code>write.xlsx(Databasefour, file = "Databasefour.xlsx")</code>
<code>install.packages("chromote")</code>
<code>library(chromote)</code>
<code>library(bibliometrix)</code>
<code>biblioshiny()</code>

Fonte: Criado pelo autor

Nota: o caractere “#” antecede comentário e não é uma função

A figura 2 mostra como fica uma aba do navegador com a chamada do “biblioshiny”.

Figura 2: Aba da internet com a chamada do comando “biblioshiny”



Fonte: Criado pelo autor, adaptada do relatório gerado pelo biblioshiny

A partir deste momento deve-se carregar o arquivo Excel gerado (Datafour.xlsx) para a análise bibliométrica. No menu “Data”, clicar em “Import or Load”. A figura 3 mostra o passo seguinte.

Figura 3: Importar a planilha para gerar o relatório

Import or Load

Please, choose what to do

Import raw file(s)

Load bibliometrix file(s)

Use a sample collection

Export collection

Save as:

Fonte: Criado pelo autor, adaptada do relatório gerado pelo biblioshiny

Escolher “Load Bibliometrix files(s)” e depois escolher o arquivo Excel (Databasefour.xlsx neste exemplo) e clicar em “Start”, para escolher os relatórios.

3 RESULTADOS

Vários relatórios são disponibilizados pelo Bibliometrix, como mostra a figura 4.

Figura 4: Lista de Relatórios do Bibliometrix

Overview		Main Information Annual Scientific Production average Citations per Year three-Field Plot
Sources		Most Relevant Sources Bradford's Law Sources Local impact Sources Production over Time
Authors	Authors	Most Relevant Authors Authors' Production over Time Lotka's Law Authors' Local Impact
		Affiliations
	Countries	
		Documents
Cited References	Most Local Cited References References Spectroscopy	
	Words	
Clustering		
Conceptual Structure	Network Approach	Co-occurence Network Thematic Map Thematic Evolution
	Factorial Approach	Factorial Analysis
Social Structure		Collaboration Network Countries Collaboration World Map

Fonte: Criado pelo autor

Alguns desses relatórios serão mostrados nas próximas páginas.
A tabela 1 mostra as principais informações sobre os artigos analisados.

Tabela 1: Informações principais sobre os artigos

MAIN INFORMATION ABOUT DATA	RESULTS
Timespan	2020:2025
Sources (Journals, Books, etc)	2806
Documents	8400
Annual Growth Rate %	265.58
Document Average Age	2.15
Average citations per doc	4.48
References	0
DOCUMENT CONTENTS	
Keywords Plus (ID)	7740
Author's Keywords (DE)	10051
AUTHORS	
Authors	22649
Authors of single-authored docs	1234
AUTHORS COLLABORATION	
Single-authored docs	1352
Co-Authors per Doc	3.46
International co-authorships %	8.726
DOCUMENT TYPES	
article	8368
article article	28
	4

Fonte: Criado pelo autor, adaptada do relatório gerado pelo biblioshiny

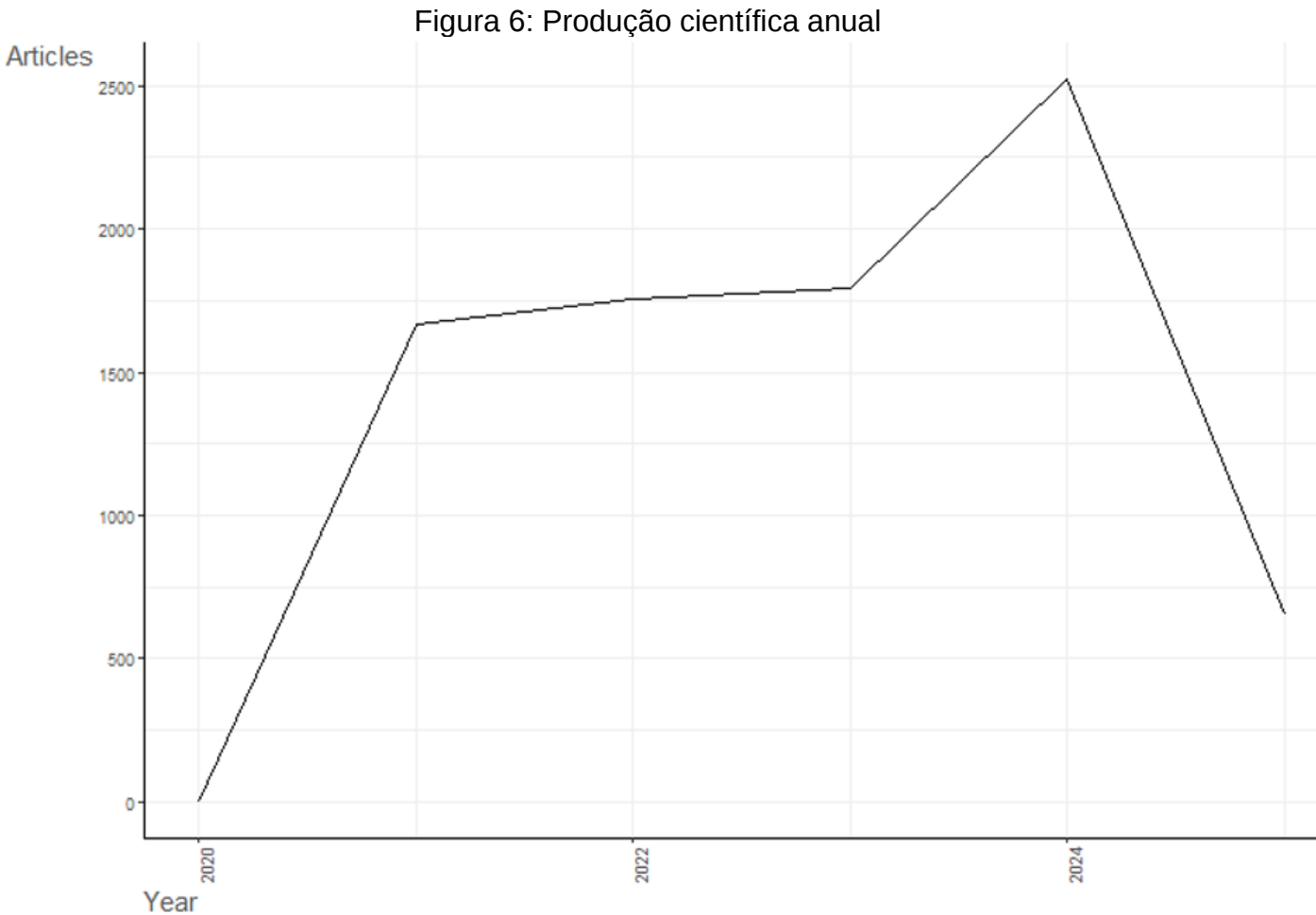
A figura 5 mostra as instituições brasileiras de autores.

Figura 5: Afiliações brasileiras

ENGENHARIA ELÉTRICA DA UNIVERSIDADE DE PERNAMBUC	UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIAS
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU	UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ (UNIFEI)
PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATOLICA DE MINAS GERAIS	UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO	UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS
PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATOLICA DO PARANA	UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO	UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATOLICA DO RIO GRANDE SUL	UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
UNIVERSIDADE ANHANGUERA DE SÃO PAULO	UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
UNIVERSIDADE DE ARARAQUARA	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
UNIVERSIDADE DE BRASILIA	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS/CAMP SOROCABA
UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO	UNIVERSIDADE FEDERAL DE VICOSA
UNIVERSIDADE DE SAO PAULO	UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC (UFABC)
UNIVERSIDADE DE UBERABA (UNIUBE)	UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS	UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO	UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS (UNISINOS)	UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI	UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS	UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA	UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ	UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA	UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ UESC	UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIANGULO MINEIRO
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARA	UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ	UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ	UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO DE JANEIRO	UNIVERSIDADE MUNICIPAL DE SAO CAETANO DO SUL
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA	UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO
UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA	UNIVERSIDADE PAULISTA
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA	UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS	UNIVERSIDADE SAO FRANCISCO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE	UNIVERSIDADE SÃO JUDAS TADEU
	UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

Fonte: Criado pelo autor

A figura 6 mostra a produção científica anual.



Fonte: Criado pelo autor, adaptada do relatório gerado pelo biblioshiny

A tabela 2 mostra as fontes (periódicos) mais relevantes dos artigos.

Tabela 2: Fontes mais relevantes

Fonte	Quantidade Artigos
Journal of Engineering Educatin Transformations	145
Sustainability	145
Education Sciences	144
International Journal of Engineering Education	128
European Journal of Engineering Education	126
2020 ASEE Virtual Annual Conference Content Acc	124
Computer Applications in Engineering Education	109

Fonte: Criado pelo autor

A tabela 3 mostra os autores mais relevantes destes artigos.

Tabela 3: Autores mais relevantes

Nome	Quantidade Artigos
Wang Y	45
Zhang J	35
Zhang Y	33
Liu Y	30
Li Y	29
Zhang W	28
Wang X	26
Liu X	22
Wang J	22

Fonte: Criado pelo autor

A tabela 4 mostra alguns documentos mais citados globalmente.

Tabela 4: Documentos mais citados globalmente

Artigo	DOI	Total de citações	Total de citações por An
ZHONG S, 2021, ENVIRON SCI TECHNOL	10.1021/acs.est.1c01339	593	118.6
KUHAIL M, 2022, EDUCATION AND INFORMATION TECHNOLOGIES	10.1007/S10639-022-11177-3	418	104.5
LU H, 2022, NATURE	10.1038/s41586-022-04599-z	412	103
ZHANG W, 2021, ARTIF INTELL REV	10.1007/s10462-021-09967-1	394	78.8
LAPITAN L, 2021, EDUCATION FOR CHEMICAL ENGINEERS	10.1016/J.ECE.2021.01.012	386	77.2
CHEN J, 2021, EUR J ENG EDUC	10.1080/03043797.2020.1718	267	53.4
WILLARD J, 2023, ACM COMPUT SURV	10.1145/3514228	239	79.66666667
DHAR P, 2021, MEDICAL EDUCATION ONLINE	10.1080/10872981.2021.1953	210	42
BISWAS S, 2021, NAT METHODS	10.1038/s41592-021-01100-y	206	41.2
MIRANDA J, 2021, COMPUT ELECTR ENG	10.1016/j.compeleceng.2021.1	187	37.4
SOLIMAN M, 2021, APPL SCI	10.3390/app11062879	174	34.8

Fonte: Criado pelo autor

A tabela 5 mostra as afiliações mais relevantes dos autores

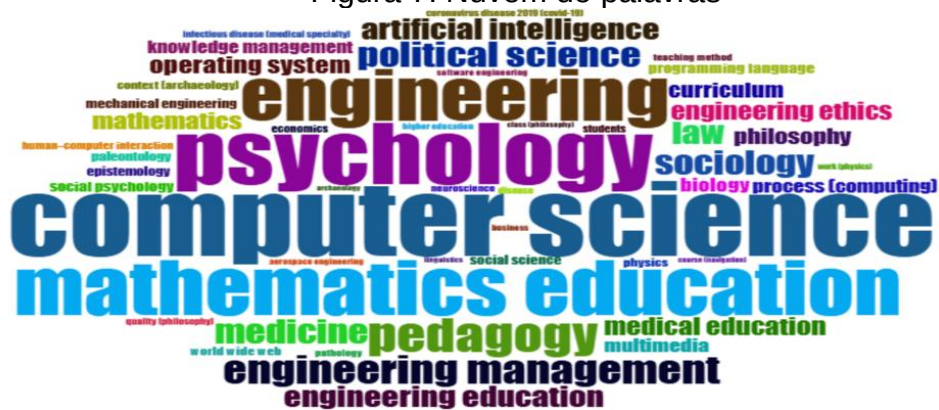
Tabela 5: Afiliações mais relevantes

Afiliação	Quantidade Artigos
Purdue University	221
State University	159
Universitas Negeri Padang	149
Texas Aandm University	138
University of California	128
Virginia Polytechnic Institute and State University	113
University of Michigan	107
University of Toronto	106

Fonte: Criado pelo autor

A figura 7 mostra a nuvem de palavras-chave dos artigos.

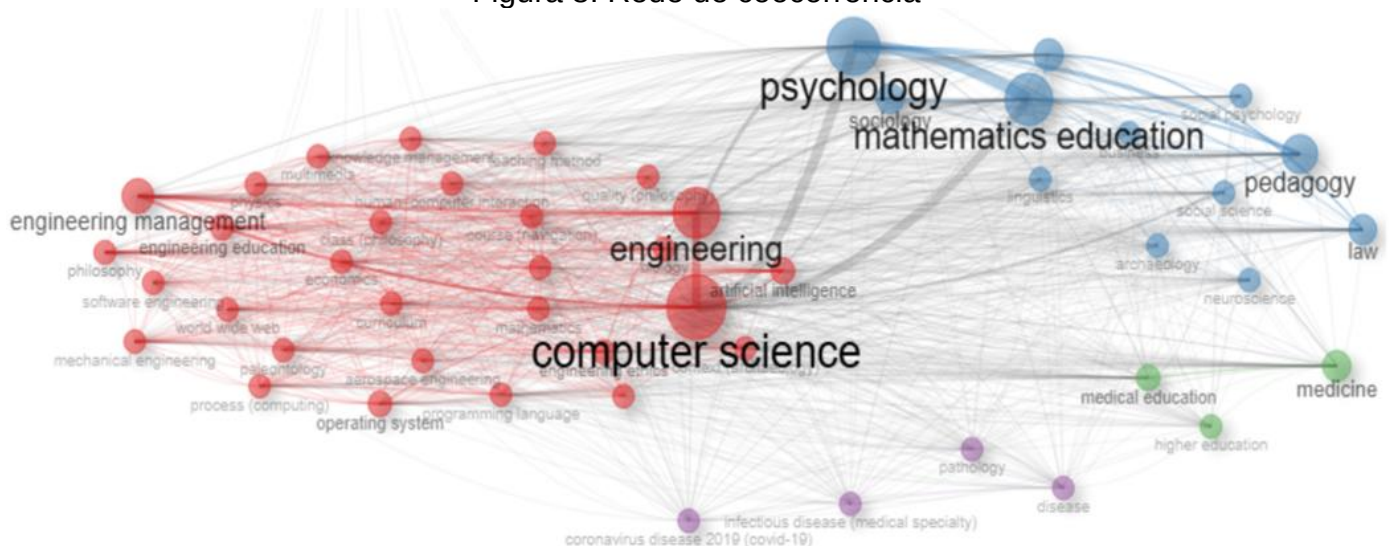
Figura 7: Nuvem de palavras



Fonte: Criado pelo autor, adaptada do relatório gerado pelo biblioshiny

A figura 8 mostra a “co-occurrence” (rede de coocorrência) de certos termos como palavras-chave, autores, conceitos que aparecem nos mesmos documentos.

Figura 8: Rede de coocorrência



Fonte: Criado pelo autor, adaptada do relatório gerado pelo biblioshiny

A figura 9 mostra uma análise dos campos acadêmicos com a frequência relativa dentro dos artigos.

This treemap visualizes 100 academic fields and their sub-fields. The fields are represented as colored rectangles, with the size of each rectangle corresponding to the number of articles in that field. The fields are organized into a hierarchical structure, with the top-level fields being the largest and the sub-fields being smaller rectangles nested within them. The colors are used to distinguish between different fields and sub-fields.

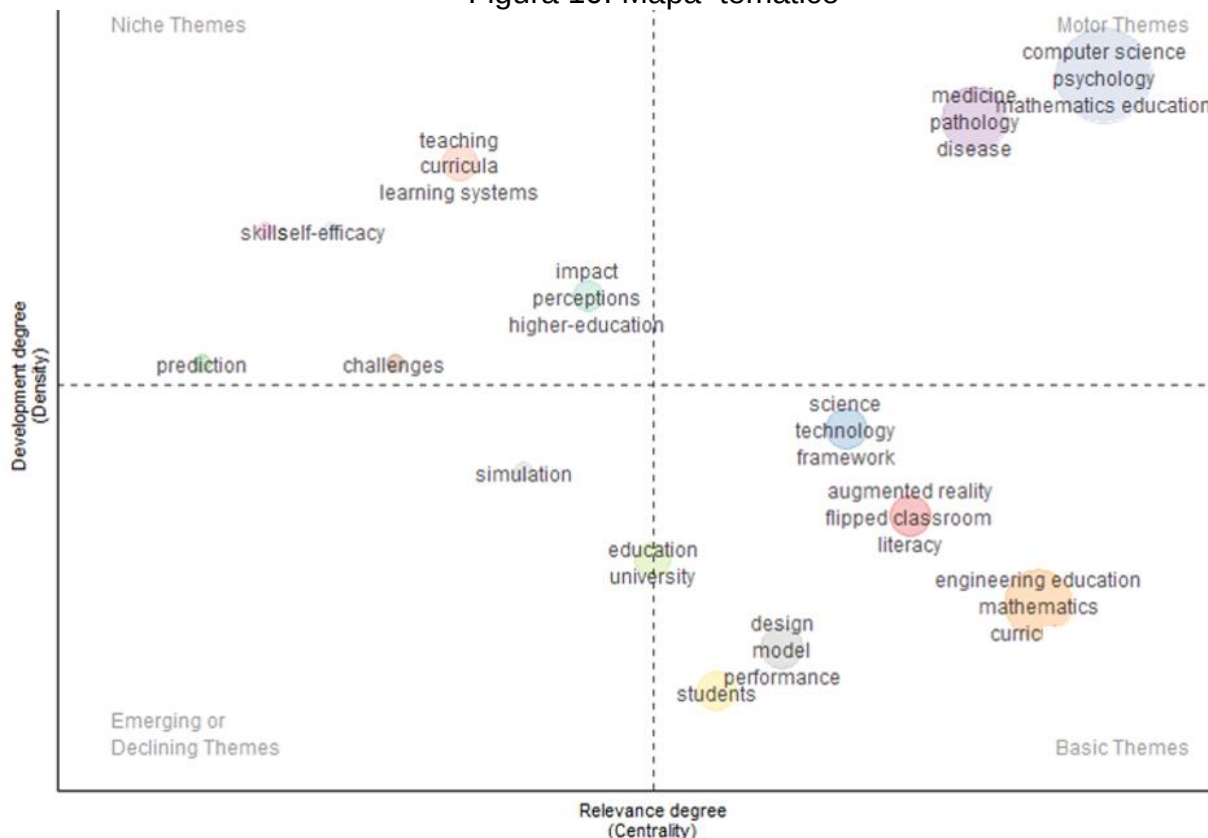
Field	Articles	Percentage
computer science	3735	9%
engineering	2553	6%
pedagogy	1708	4%
engineering management	1398	4%
political science	1237	3%
sociology	1191	3%
medicine	1186	3%
law	1102	3%
artificial intelligence	1025	3%
engineering education	1023	3%
medical education	867	2%
operating system	842	2%
mathematics	826	2%
curriculum	756	2%
biology	681	2%
philosophy	770	2%
knowledge management	609	2%
programming language	517	1%
social psychology	501	1%
physics	419	1%
world wide web	430	1%
social science	461	1%
mechanical engineering	424	1%
epistemology	443	1%
paleontology	440	1%
pathology	344	1%
teaching method	341	1%
higher education	302	1%
class (philosophy)	265	1%
work (physics)	271	1%
linguistics	262	1%
business	295	1%
space exploration	228	1%
space (philosophy)	228	1%
disease	322	1%
neuroscience	337	1%
economics	375	1%
students	355	1%
process (computing)	648	2%
process (management)	609	2%
context (archaeology)	405	1%
multimedia	667	2%
mathematics education	2722	7%
psychology	3048	8%

As disciplinas dominantes são “Computer Science” com 9% (3735) e “Psychology” com 8% (3048). Campos emergentes relevantes são “Engineering Education” com 3% (1023) e “Artificial Intelligence” com 3% (1025). Alguns temas interdisciplinares são

“Sociology” com 3% (1191) e “Medicine” com 1186 (3%). Alguns campos menores porém relevantes são “Students” com 355 (1%), “Teaching Method” com 341 (1%).

A figura 10 mostra o mapa temático envolvendo os artigos.

Figura 10: Mapa temático



Fonte: Criado pelo autor, adaptada do relatório gerado pelo biblioshiny

A figura 11 mostra a rede de colaboração entre os autores através do Mapa-Múndi.

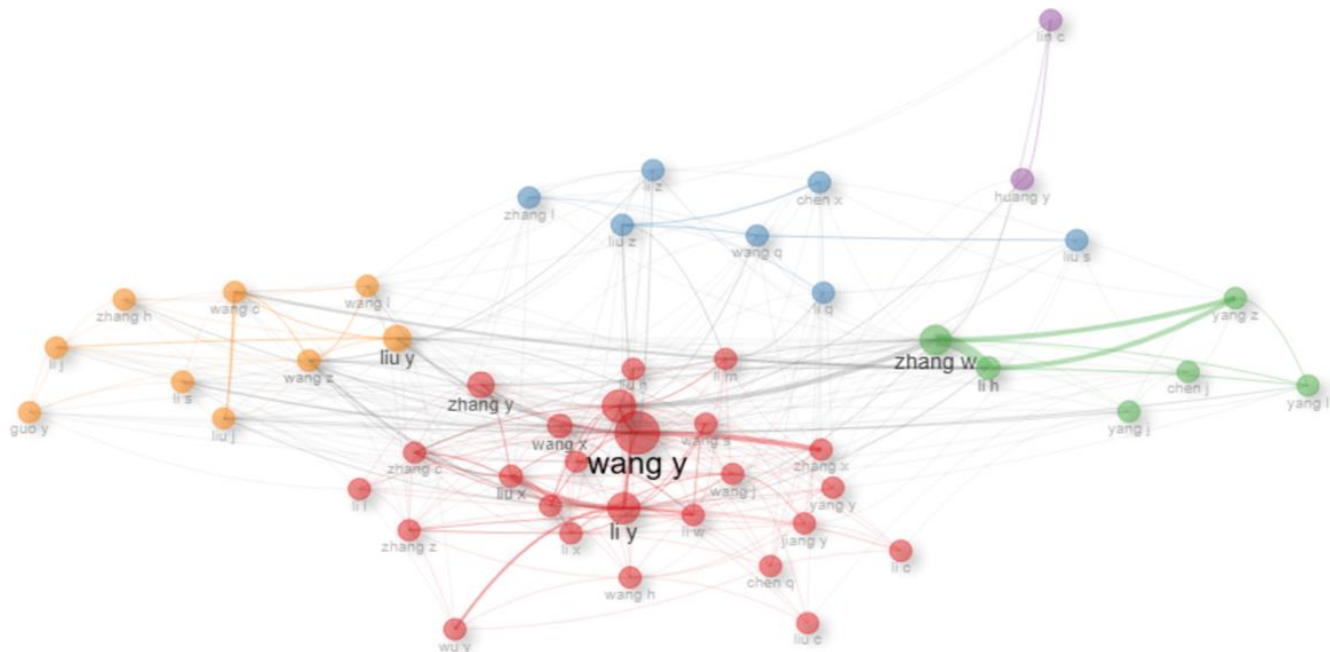
Figura 11: Mapa mundial de colaboração



Fonte: Criado pelo autor, adaptada do relatório gerado pelo biblioshiny

A figura 12 mostra a rede de colaboração entre os autores.

Figura 12: Rede de colaboração



Fonte: Criado pelo autor, adaptada do relatório gerado pelo biblioshiny

4 DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

A análise dos campos acadêmicos com a frequência relativa dentro dos artigos (Tree Map), mostra que a educação em engenharia é altamente interdisciplinar, que integra os campos STEM, ciências sociais como psicologia e sociologia, gerenciamento, medicina como também tópicos específicos à educação como pedagogia, curriculum e epistemologia. Além disso, a educação em engenharia é um campo multifacetado e dinâmico de pesquisa envolvendo a ciência cognitiva, projeto instrucional, como também o desenvolvimento de habilidades em domínios específicos. Apesar de os Estados Unidos possuírem as afiliações mais relevantes, o Brasil também se faz presente com autores de dezenas de afiliações brasileiras. Esta análise mostra que a produção científica em educação na engenharia, em periódicos internacionais, cresceu entre 2020 e 2024.

A análise bibliométrica é uma ferramenta estratégica para apoiar o avanço teórico e metodológico em campos interdisciplinares como a educação em engenharia, como também para verificar a produção e colaboração brasileira em periódicos internacionais.

AGRADECIMENTOS

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq, processo 140282/2017-3.

REFERÊNCIAS

ABENGE. **National Commision for Engineering New Guidelines Implementation.** 2023. Disponível em: http://www.abenge.org.br/dcn_2019.php. Acesso em: March 10, 2023.

ARIA, M.; CUCCURULLO, C. bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. **Journal of Informetrics**, 11, n. 4, p. 959-975, 2017/11/01/ 2017.



ASCE. **The Vision of Civil Engineering in 2025.** 2007. Disponível em: http://www.asce.org/uploadedFiles/About_Civil_Engineering/Content_Pieces/vision2025.pdf. Acesso em: Nov 10, 2018.

ASCE. **Civil Engineering Body of Knowledge for the 21st Century-Preparing the Civil Engineer for the Future.** 2008. Disponível em: https://www.asce.org/uploadedFiles/Education_and_Careers/Body_of_Knowledge/Content_Pieces/body-of-knowledge.pdf. Acesso em: Nov 10, 2018.

EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA EM PERIÓDICOS INTERNACIONAIS: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

Abstract: This study presents a bibliometric analysis of international scientific production on engineering education between 2021 and 2025. Articles were retrieved from four major databases—Web of Science (WoS), Scopus, Dimensions, and OpenAlex, resulting in 8,400 documents after duplicate removal. The analysis was conducted in R Studio using the *bibliometrix* package via the *Biblioshiny* interface. The results highlight key authors, institutions, journals, and academic domains related to engineering education. The most dominant fields include computer science (9%), psychology (8%), and mathematics education (7%). Engineering education, while emerging (3%), exhibits strong interdisciplinary characteristics by integrating social sciences, health, and artificial intelligence. The bibliometric analysis is a strategic tool for supporting the theoretical and methodological development of interdisciplinary fields such as engineering education.

Keywords: engineering education, scientific production, interdisciplinarity, biblioshiny

