

INTELIGÊNCIA COMPETITIVA, INDÚSTRIA 4.0 E SUAS INTERFACES: UMA ABORDAGEM BIBLIOMÉTRICA

COMPETITIVE INTELLIGENCE, INDUSTRY 4.0 AND THEIR INTERFACES: A BIBLIOMETRIC APPROACH

Helton Júnio da Silva¹
Jurema Suely de Araújo Nery Ribeiro²
Frederico Giffoni de Carvalho Dutra³
Leandro Cearenço Lima⁴
Fábio Corrêa⁵

RESUMO

Em um mundo marcado pela competição global, as organizações buscam incessantemente novas vantagens competitivas, de modo a se destacarem em seus ramos de atuação. Neste contexto, a Inteligência Competitiva, com base na Gestão do Conhecimento, assume lugar de destaque, uma vez que ela preconiza o gerenciamento inteligente do processo de informação. Apesar da relevância deste tema, há uma carência de publicações que abordaram a Inteligência Competitiva sob a ótica da Indústria 4.0. Diante do exposto e através de uma abordagem bibliométrica, este artigo analisou a produção do conhecimento científico sobre Inteligência Competitiva, Indústria 4.0 e suas interfaces. Para tal, verificou-se, a partir de metadados depositados na *Scopus* (N = 204) e *Web of Science* (N = 136), quais foram os principais autores, assuntos, fontes de publicação, instituições de pesquisa e países que pesquisaram o tema em questão. Especificamente no contexto local, verificou-se que o Brasil é o 5º país que mais publica sobre o tema, entretanto, recomenda-se o desenvolvimento de novas parcerias bilaterais, de modo a fomentar a expansão das pesquisas sobre Inteligência Competitiva e Indústria 4.0 no Brasil.

PALAVRAS-CHAVE: Indústria 4.0, Inteligência Competitiva, Estratégia Competitiva, Inteligência de negócios, Bibliometria.

ABSTRACT

In a world marked by global competition, organizations are constantly seeking new competitive advantages in order to stand out in their fields of activity. In this context, Competitive Intelligence, based on Knowledge Management, assumes a prominent place, since it advocates the intelligent management of the information process. Despite the relevance of this topic, there is a lack of publications that addressed Competitive Intelligence from the perspective of Industry 4.0. Given the above and through a bibliometric approach, this article analyzed the production of scientific knowledge on Competitive Intelligence, Industry 4.0 and their interfaces. For this, it was verified, from metadata deposited in *Scopus* (N = 204) and *Web of Science* (N = 136), which were the main authors, institutions, subjects, publication sources and countries that researched the subject in question. Specifically in the local context, it was found that Brazil is the 5th country that most publishes on the subject, however, the development of new bilateral partnerships is recommended, in order to encourage the expansion of research on Competitive Intelligence and Industry 4.0 in Brazil.

KEYWORDS: Industry 4.0, Competitive Intelligence, Competitive Strategy, Business Intelligence bibliometrics.

¹ Doutor em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento – Universidade FUMEC (FUMEC) – Brasil. <https://orcid.org/0000-0003-4200-298X>

² Doutora em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento – Universidade FUMEC (FUMEC) - Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-6465-6020>

³ Doutor em Gestão da Informação e do Conhecimento – Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) – Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-8666-0354>

⁴ Doutorando em Gestão da Informação e do Conhecimento – Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) – Brasil. <https://orcid.org/0000-0003-4347-8007>

⁵ Doutor em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento – Universidade FUMEC (FUMEC) –Brasil. E-mail contato principal: fabiocontact@gmail.com / <https://orcid.org/0000-0002-2346-0187>

1. INTRODUÇÃO

É possível afirmar que a Inteligência Competitiva (IC) surgiu nas teorias científicas em meados de 1960-1970 e, a partir de 1980, se desenvolveu voltada às organizações de grande porte. Em 1990 houve o crescimento do arcabouço teórico da área, pois a literatura passou a considerar a questão da Gestão da Informação (GI) e Gestão do Conhecimento (GC) como alicerces para a aplicação da Inteligência Competitiva (TARAPANOFF; VALENTIM; ÁLVARES, 2016). Após esse período, a Inteligência Competitiva tem gerado, então, crescente produção científica por parte da literatura nacional (VALENTIM *et al.*, 2002; COLAUTO *et al.*, 2022) e internacional (HRISTOVSKI; BALAGUÉ, 2020; WU; YAN; UMAIR, 2023), uma vez que ela pode conectar-se à realidade empresarial através da organização, tratamento e análise de informações estratégicas selecionadas.

Com Tarapanoff (2001) o conceito passa a incorporar as informações externas e aparece o termo “monitoramento” demonstrando que a IC não é um processo estático, mas que muda constantemente seguindo as informações contextuais disponíveis, inserida na concepção da GC nas organizações. Nos conceitos de IC, as palavras dado, informação, conhecimento e inteligência aparecem na literatura de modo contínuo e podem ser facilmente confundidas, visto que a informação contém dados, o conhecimento possui informação e a inteligência se baseia tanto na informação quanto no conhecimento (OTTONICAR, 2020).

Apesar de ter tido o seu desenvolvimento em décadas passadas e em um contexto bélico-militar, a IC adaptou-se a outros segmentos e hoje, de modo emergente, constitui um arcabouço sistemático e ético de planejamento, sobretudo por lidar com as necessidades de informação por parte das organizações (VIDIGAL, 2016). Em função desta relevância, as empresas têm investido, de modo crescente e contínuo, no processo de armazenamento e integração de bases de dados, por exemplo. É possível afirmar que a IC é um processo do nível estratégico organizacional, pois seu objetivo é definido de modo a garantir a sobrevivência, isto é, obter vantagem competitiva. Monitorar e se antecipar as ações dos concorrentes não é tarefa fácil para os profissionais; portanto, é necessário possuir capacidades, habilidades e atitudes em relação ao trato da informação (OTTONICAR, 2020).

Apesar de ser um tema relevante, há uma lacuna de publicações bibliométricas sobre o assunto, seja pela brevidade da temática da Indústria 4.0, seja pelo rigor metodológico limitado de determinadas publicações sobre o tema. Diante do exposto, o presente artigo propõe um estudo bibliométrico sobre as interfaces entre a Inteligência Competitiva e a Indústria 4.0. Especificamente, através da análise de metadados bibliográficos proveniente da base da *Scopus*

e da *Web of Science*, procedeu-se um estudo da produção do conhecimento gerado acerca do assunto proposto.

O presente estudo está estruturado em cinco seções, conforme apresenta-se. A seção 2 aborda o referencial teórico, a seção 3 explica o material e os métodos utilizados. A seção 4 apresenta os resultados e discute as principais características dos metadados analisados. Finalmente, a seção 5 resume as principais descobertas do presente estudo e possíveis caminhos para futuras pesquisas sobre Inteligência Competitiva no contexto da Indústria 4.0.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Em pleno século XXI, na chamada “Era da Informação”, muito se fala sobre a importância estratégica da informação para as organizações (YIGITCANLAR; VELIBEYOGLU; BAUM, 2008). A importância da Inteligência Competitiva torna-se ainda mais evidente em um contexto de automação e da Indústria 4.0 (TAVERA *et al.*, 2020; DINU *et al.*, 2022). O advento da coleta massiva de dados, através de sensores e outros meios, bem como a conectividade, notadamente na figura da *Internet of Things* (IoT) ampliaram o escopo da Inteligência Competitiva nas organizações (BISSON; BARNEA, 2018).

Destaca-se que há estudos bibliométricos realizados especificamente sobre temas relativos à Inteligência Competitiva (LÓPEZ-ROBLES, 2020; DE LAS HERAS-ROSAS; HERRERA, 2021) e à Indústria 4.0. (AHMI; ELBARDAN; ALI, 2019; MAJIWALA; KANT, 2023); porém, de forma isolada. Assim, esta pesquisa contribui ao apresentar uma nova perspectiva de estudos sobre o tema. A partir das informações coletadas e das ferramentas, explica-se o contexto de maneira complexa. Essa complexificação contribui para a tomada de decisão eficaz e o desempenho da organização (TARAPANOFF; VALENTIM; ÁLVARES, 2016).

Valentim (2004) defende que são vários elementos que constituem o processo de IC: cultura e o clima organizacional; comunicação; prospecção e monitoramento informacional; gestão da informação; gestão do conhecimento; inovação; redes de relacionamento; tecnologias de informação; atores do processo e terminologia de especialidade fazem parte do processo de ICA. Prospecção informacional se refere a busca em fontes de informação potenciais sem uma sistematização pré-determinada, mas de maneira espontânea que, por sua vez, podem ser úteis e, assim, passam a ser monitoradas pela organização (TARAPANOFF; VALENTIM; ÁLVARES, 2016). A varredura ocorre, principalmente, quando os profissionais de inteligência

sentem necessidade de descobrir novas fontes de informação que, ainda, não foram consideradas nas análises (OTTONICAR, 2020).

3. METODOLOGIA

Este artigo utilizou métodos bibliométricos (ZUPIC; ČATER, 2015) para investigar a produção do conhecimento sobre IC, Indústria 4.0 e suas interfaces. Diante do exposto, optou-se por fazer um estudo exaustivo em mais de um repositório de pesquisa, pois, assim, amplia-se a probabilidade de selecionar os estudos mais relevantes sobre o tema proposto. Para tal, este artigo fez uso dos principais repositórios de pesquisa da atualidade, a saber, *Scopus* (BURNHAM, 2006) e *Web of Science* (LIU; TANG; HU, 2020).

Desta forma, foram selecionadas publicações oriundas da *Scopus* (N = 204), bem como registros provenientes do repositório *Web of Science* (N = 136). Destaca-se que estes registros contemplaram apenas pesquisas em português ou inglês, publicadas entre os anos de 1986 (data da primeira publicação sobre o tema) e 2022 (último ano com informação completa disponível). As publicações selecionadas foram publicadas em distintas fontes, incluindo anais de congressos, capítulos de livros, livros completos e periódicos.

Destaca-se que as 204 publicações oriundas dos metadados da *Scopus*, foram escritas por 652 autores distintos e publicadas em 153 fontes. Em função de informações faltantes não foi possível determinar o número total de referências bibliográficas da amostra analisada. Percebe-se ainda que as 204 publicações da *Scopus* fizeram uso de 666 *keywords* distintos. Complementarmente, as 136 publicações extraídas da *Web of Science*, foram elaboradas por 449 autores distintos e foram veiculadas em 102 fontes. Estas publicações possuem um quantitativo de 8018 referências bibliográficas e usaram 551 *keywords* ao todo. O grau de completude destas bases está apresentado no Apêndice (Figuras 9 e 10).

A Tabela 1 a seguir apresenta a relação de descritores utilizados nesta pesquisa, tanto para as publicações indexadas na base de *Scopus*, quanto naquelas dispostas na *Web of Science*. Conforme as características de pesquisa das supracitadas bases, este artigo fez uso de operadores booleanos “AND” e “OR” para capturar temas correlatos ao objeto deste estudo (CAPUTO; KARGINA, 2022).

Descritores – Scopus/ Web of Science

(("competit* intelligence" OR "inteligência competitiva" OR "competitive strategy" OR "estratégia competitiva" OR "business intelligence" OR "inteligência de negócios" OR "inteligência empresarial" OR "market* intelligence" OR "inteligência de mercado" OR "technological intelligence" OR "inteligência tecnológica" OR "strategic intelligence" OR "inteligência estratégica" OR "strategic management" OR "gestão estratégica") AND ("industr* 4.0" OR "indústria 4.0" OR "smart factor*" OR "fábrica* inteligente" OR "manufactur* 4.0" OR "manufatura 4.0" OR "advanced manufactur*" OR "manufatura avançada"))

Tabela 1 – Relação de descritores utilizados na presente pesquisa⁶
Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Todos os procedimentos utilizados neste artigo foram realizados através da linguagem R (TEAM R, 2000). O pacote “Bibliometrix” (versão 4.1.2) foi utilizado como direcionador, uma vez que permite a construção de mapeamento de metadados científicos. O pacote Bibliometrix foi criado pelos pesquisadores italianos Massimo Aria e Corrado Cuccurullo (ARIA; CUCCURULLO, 2017), e fornece ampla gama de análises bibliométricas. Detalhes adicionais sobre o pacote podem ser obtidas no repositório CRAN, através do sítio: <https://cran.r-project.org/web/packages/bibliometrix/index.html>.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As pesquisas sobre Inteligência Competitiva e Indústria 4.0 são recentes, uma vez que a temática da Indústria 4.0 só passou a ser frequente no meio acadêmico em 2014. Após o referido período, verificou-se um crescimento exponencial no que se refere ao número de publicações anuais sobre o assunto (Figura 1). Destaca-se ainda, que o crescimento percentual destas publicações na base da Scopus é da ordem de 10.63% e abrangeu o período de 1986 até 2022. Por sua vez, as publicações na Web of Science compreenderam os anos de 1992 até 2022 e cresceram em média 11.33% ao ano.

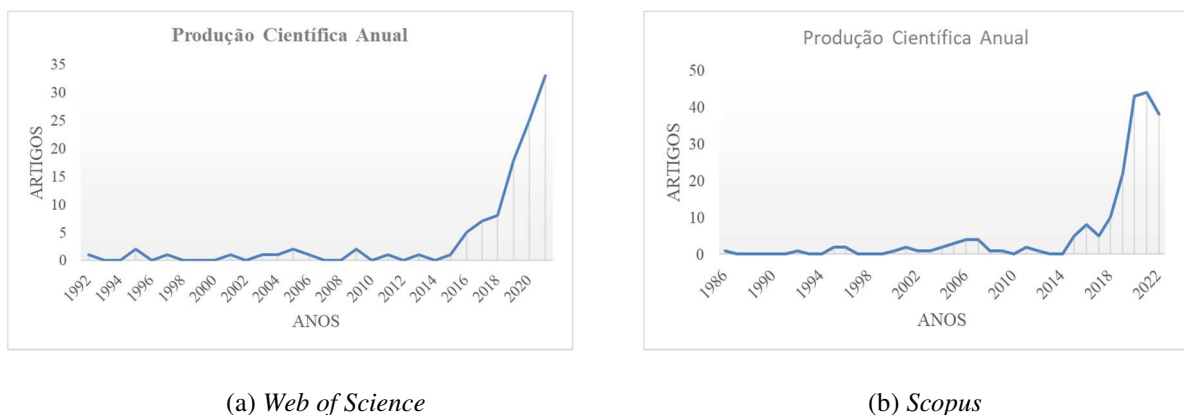


Figura 1 –Produção científica anual sobre Inteligência Competitiva e Indústria 4.0

Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

⁶ Nota: o caractere “*” é um artifício de pesquisa, que testa, a partir de um determinado radical, variações de palavras similares, incluindo singular, plural e outras formas.

Tão importante quanto a análise da evolução temporal do número de publicações sobre o tema, é o estudo da evolução das citações médias ao longo do tempo. Este indicador é uma boa *proxy* para se encontrar a literatura seminal sobre o tema, ou seja, aqueles trabalhos que tiveram maior repercussão acadêmica e nortearam o debate científico sobre o assunto (Figura 2). Um estudo minucioso das principais publicações sobre o tema será apresentado minuciosamente ao longo desta seção.

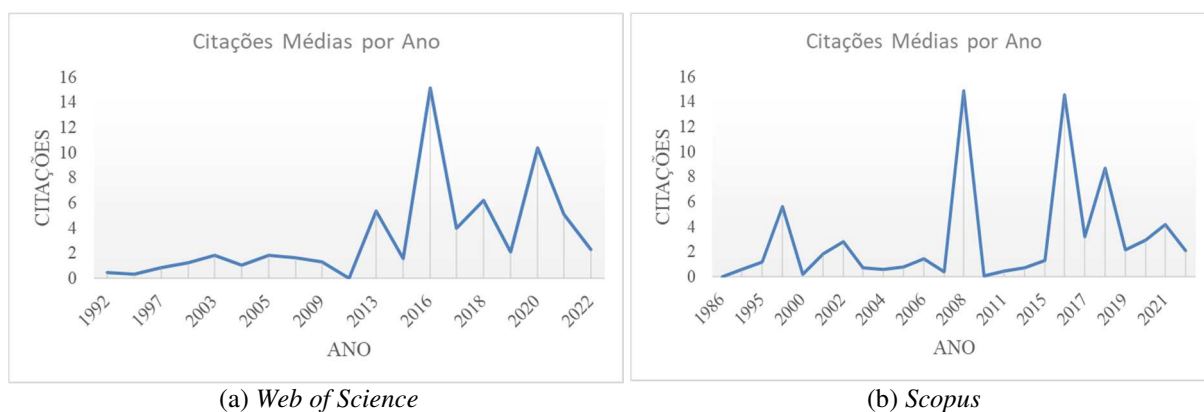


Figura 2 – Citação média anual das publicações selecionadas
Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Um aspecto fundamental dos estudos bibliométricos é a análise dos principais países produtores de artigos, de acordo com a nacionalidade do autor correspondente. Este fato, acrescido do regime de parcerias existente em uma publicação, indica como estão estruturadas as redes de colaboração entre os países, os autores e as instituições. De acordo com a Tabela 2 a seguir, é possível ver quais são os países mais produtivos sobre o tema, tanto para a base de dados *Web of Science* (à esquerda, com predomínio da Alemanha), quanto para o repositório da *Scopus* (à direita, com predomínio da Índia).

Destaca-se que para ambas as bases, o Brasil situa-se entre os principais países que publicam sobre Inteligência Competitiva e Indústria 4.0.

Ranking	Web of Science					Scopus				
	País	Nº artigos	SCP*	MCP**	MCP taxa	País	Nº artigos	SCP*	MCP**	MCP taxa
1	Alemanha	9	8	1	0,11	Não Informado	90	77	13	0,14
2	Itália	8	5	3	0,38	Índia	13	12	1	0,08
3	Polônia	8	7	1	0,13	Alemanha	10	6	4	0,40
4	Índia	7	7	0	0,00	China	9	7	2	0,22
5	Brasil	6	3	3	0,50	Itália	9	4	5	0,56
6	Espanha	6	4	2	0,33	Brasil	8	3	5	0,63
7	EUA	6	3	3	0,50	Turquia	6	6	0	0,00
8	Canadá	5	5	0	0,00	Colômbia	4	0	4	1,00
9	Reino Unido	5	1	4	0,80	Indonésia	4	4	0	0,00
10	China	4	2	2	0,50	Polônia	4	4	0	0,00
11	Rússia	4	2	2	0,50	EUA	4	1	3	0,75
12	Eslovênia	4	3	1	0,25	Austrália	2	1	1	0,50
13	Turquia	4	4	0	0,00	Áustria	2	2	0	0,00
14	Áustria	3	3	0	0,00	Canadá	2	2	0	0,00
15	Colômbia	3	0	3	1,00	Chipre	2	1	1	0,50
16	Rep. Checa	3	2	1	0,33	Dinamarca	2	2	0	0,00
17	México	3	2	1	0,33	Peru	2	0	2	1,00
18	Portugal	3	2	1	0,33	Portugal	2	1	1	0,50
19	Eslováquia	3	2	1	0,33	Eslováquia	2	2	0	0,00
20	Ucrânia	3	3	0	0,00	Espanha	2	1	1	0,50

*SCP – *Single Country Publications* - Publicações realizadas por um único país.

**MCP – *Multiple Countries Publications* - Publicações realizadas por mais de um país.

Tabela 2 – *Ranking* dos 20 países mais produtivos segundo autores correspondentes

Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Considerando a Tabela 2, aparentemente há um maior percentual de parcerias naquelas publicações indexadas na *Scopus*, pois, por aglutinarem um maior número de congressos e conferências, possui um caráter mais amplo do que a *Web of Science*, muito centrada em journals de relevância internacional.

Após o exame dos principais países que publicam sobre o tema, procedeu-se a análise das principais fontes de publicação. A Tabela 3, a seguir, apresenta os resultados para as duas bases analisadas, a saber, *Web of Science* e *Scopus*. Verifica-se que o *journal Sustainability*, publicado pelo grupo editorial MDPI, sediado na Suíça e com fator de impacto igual a 3.889 é a principal fonte de publicação deste assunto.

Rank	Web of Science			Scopus		
	Journal	Publicações	Fator de Impacto	Journal	Publicações	Fator de Impacto
1	<i>Sustainability</i>	10	3.889	<i>Sustainability</i>	10	3.889
2	<i>IEEE access</i>	4	3.476	<i>ACM International Conference Proceeding Series</i>	4	-
3	<i>Sensors</i>	4	3.847	<i>IEEE access</i>	4	3.476
4	<i>Applied Sciences (Basel)</i>	3	2.838	<i>Advances in Intelligent Systems and Computing</i>	3	-
5	<i>IEEE transactions on Engineering Management</i>	3	8.702	<i>Industrial management & data systems</i>	3	4.803
6	<i>Journal of cleaner production</i>	3	11.072	<i>Journal of Manufacturing Technology Management</i>	3	-
7	<i>Technological forecasting and social change</i>	3	10.884	<i>Lecture Notes in Networks and Systems</i>	3	0.540
8	<i>Energies</i>	2	3.252	<i>Springer Proceedings in Business and Economics</i>	3	0.200
9	<i>Financial and credit activity-problems of theory and practice</i>	2	-	<i>Technological forecasting and social change</i>	3	10.884
10	<i>Industrial management & data systems</i>	2	4.803	<i>Applied Sciences (Basel)</i>	2	2.838

Tabela 3 – Número de publicações por fonte (journal) das publicações selecionadas⁷

Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Percebe-se de maneira evidente que o revista científica *Sustainability* assume lugar de destaque no debate proposto, dado que concentra a maior parte de publicações sobre

⁷ Nota: (1) o repositório *Web of Science* também possui outros journals com dois artigos sobre o tema proposto, são eles: *International Journal of Operations & Production Management*; *International Journal of System Assurance Engineering and Management*; *Journal of Business Research*; *Journal of Intelligent Manufacturing*; *Journal of Manufacturing Technology Management*; *Proceedings of The 2nd International Conference on Information Science and Systems (Iciss 2019)* e *Production Planning & Control Technovation*. (2) O repositório da Scopus possui outras fontes de pesquisa com o quantitativo de duas publicações, a saber: *Atas da Conferencia da Associação Portuguesa de Sistemas de Informação*; *Challenges and Opportunities for Smes in Industry 4.0*; *Contributions to Management Science*; *Energies*; *Handbook of Research on Strategic Fit and Design in Business Ecosystems*; *Handbook of Smart Materials, Technologies, and Devices: Applications of Industry 4.0: Volume 1-3*; *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*; *International Journal of Productivity and Quality Management*; *International Journal of System Assurance Engineering and Management*; *Journal of Cleaner Production*; *Journal of Physics: Conference Series*; *Lecture Notes in Information Systems and Organisation*; *Picmet: Portland International Center for Management of Engineering and Technology, Proceedings*; *Procedia Cirp*; *Procedia Computer Science Proceedings of 2006 International Conference on Management Science and Engineering, Icmse'06 (13th)*; *Proceedings of the 23rd Pacific Asia Conference on Information Systems: Secure Ict Platform for the 4th Industrial Revolution, Pacis 2019*; *Proceedings of the European Conference on Innovation and Entrepreneurship, Ecie*; *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*; *Production Planning and Control*; *Sensors*; *Social Sciences*; *Technovation*.

Inteligência Competitiva, Indústria 4.0 e suas interfaces. Detalhes adicionais deste periódico podem ser acessados no sítio eletrônico⁸.

Após a identificação das principais fontes de publicação sobre o objeto de interesse desta pesquisa, procedeu-se a análise dos autores mais produtivos e mais citados ao longo do tempo (Tabela 4). Verifica-se que de acordo com ambas as bases de pesquisa, a autora Sumera Ahmad, da *University Technology Malaysia* é a autora mais produtiva em termos de artigos escritos. Se formos levar em consideração os autores mais citados, temos o pesquisador Louis Raymond, professor emérito em *Université du Québec à Trois-Rivières*, como o autor mais citado da *Web of Science*. Por outro lado Leonardo Bertolin Furstenau, pesquisador da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e Michele Kremer Sott da Universidade Unisinos são os autores mais citados no repositório da *Scopus*.

Rank	Autor(a)	WoS		Autor(a)	Scopus	
		H-Index	Citações		H-Index	Citações
1	Ahmad S	3	55	Ahmad S	3	73
2	Miskon S	3	55	Furstenau LB	3	167
3	Niemczyk J	3	26	Lopez CP	3	16
4	Raymond L	3	148	Lopez-Robles JR	3	155
5	Trzaska R	3	26	Miskon S	3	73
6	Alabdan R	2	42	Mosconi W	3	116
7	Bordeleau Fe	2	63	Niemczyk J	3	32
8	Browski K	2	12	Santórum M	3	16
9	Costa E	2	126	Sott MK	3	167
10	De Santa-Eulalia La	2	63	Tlili I	3	73

Tabela 4 – Autores mais citados ao longo do tempo
Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Considerando a Tabela 4, anterior percebe-se uma predominância de pesquisas recentes, uma vez que o assunto se encontra ainda em fase de maturação. Destaca-se que para cada ano, os nós atestam o número de publicações realizadas por um determinado autor, conforme apontado na legenda (porção à direita dos gráficos). O critério “número de citações” é representado pela cor do nó, logo, os tons mais escuros indicam quais foram os anos com maiores índices de citação por parte de um determinado autor.

Após a identificação dos autores proeminente na área de estudo em questão, verificou-se quais foram as principais instituições de ensino e pesquisa que mais publicam sobre o assunto (Tabela 5). Este fato é relevante, uma vez que aponta os principais polos de produção do conhecimento científico sobre a área de Inteligência Competitiva e Indústria 4.0 na atualidade.

⁸ <https://www.mdpi.com/journal/sustainability>

Rank	<i>Web of Science</i>		<i>Scopus</i>	
	Instituição	Papers	Instituição	Papers
1	Wroclaw University of Economics and Business	13	Universiti Teknologi Malaysia	7
2	Ton Duc Thang University	8	Autonomous University of Zacatecas	6
3	Universiti Teknologi Malaysia	6	University of Santa Cruz do Sul	6
4	Financial University under the Government of the Russian Federation	5	Universidad de la Costa (CUC)	5
5	Sakarya University	5	Wroclaw University of Economics and Business	5
6	Universidade Pública de Navarra	5	Bina Nusantara University	4
7	Ural Federal University	5	Cyprus International University	4
8	Amity University Noida	4	Financial University under the Government of the Russian Federation	4
9	Asia University	4	Majmaah University	4
10	Cyprus International University	4	Ton Duc Thang University e University Of Stuttgart	4

Tabela 5 – Instituições de ensino e ou pesquisa mais produtivas
Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Considerando a Tabela 5, especificamente no contexto da *Web of Science*, a *Wroclaw University of Economics and Business*, situada na Polônia, é a instituição com mais publicações sobre o assunto⁹. Por fim, para os metadados da *Scopus*, verificou-se que a *Universiti Teknologi Malaysia* é a instituição recordista de publicações¹⁰.

De posse das publicações selecionadas, oriundas da *Scopus* (N = 204), bem como dos registros provenientes do repositório da *Web of Science* (N = 136), extraiu-se todas as referências bibliográficas destas publicações. Mediante esta base de dados, os artigos foram então classificados de acordo com o número de citações obtidas. Assim, a Tabela 6 apresenta a lista de trabalhos seminais sobre o tema proposto, com destaque para os estudos de Oztemel e Gursev (2020) e Schumacher, Erol e Sihn (2016). Esta relação de publicações serve de roteiro aos interessados sobre o tema, uma vez que constitui literatura internacionalmente reconhecida sobre temas correlatos à Inteligência Competitiva e Indústria 4.0.

⁹ Para mais detalhes, consulte: <https://www.ue.wroc.pl/university/>

¹⁰ Para mais detalhes, consulte: <https://www.utm.my/>

Rank	Web of Science			Scopus		
	Paper	Citações	DOI®	Paper	Citações	DOI®
1	Oztemel e Gursev (2020)	650	10.1007/s10845-018-1433-8	Schumacher, Erol e Sihm (2016)	843	10.1016/j.procir.2016.07.040
2	Schumacher, Erol e Sihm (2016)	564	10.1016/j.procir.2016.07.040	Nagy <i>et al.</i> (2018)	324	10.3390/su1010191
3	Nagy <i>et al.</i> (2018)	234	10.3390/su10103491	Duran e Aguilo (2008)	238	10.1016/j.eswa.2007.01.046
4	Tseng <i>et al.</i> (2021)		10.1080/21681015.2021.1950227	Lei, Hitt e Goldhar (1996)	162	10.1111/j.1937-5956.1996.tb00384.x
5	Santos <i>et al.</i> (2017)	91	10.1016/j.ijinfomgt.2017.07.012	Clark (1996)	150	10.1080/21681015.2021.1950227
6	Furstenau <i>et al.</i> (2020)	68	10.1109/ACCESS.2020.3012812	Tseng <i>et al.</i> (2021)	139	10.3390/socsci7120255
7	Centobelli <i>et al.</i> (2020)	65	10.1016/j.indman.2020.07.011	Garcia-Muiña <i>et al.</i> (2018)	127	10.1109/ACCESS.2020.3012812
8	Raymond e St-Pierre (2013)	59	10.1177/0266242610391325	Furstenau <i>et al.</i> (2020)	90	10.3390/su11020345
9	Raymond e St-Pierre (2005)	51	10.1108/01443570510599692	Stachová <i>et al.</i> (2019)	81	10.1080/09537287.2019.1631458
10	Chirumalla (2021)	50	10.1016/j.technovation.2021.102256	Bordeleau, Mosconi e De Santa-Eulalia (2020)	62	

Tabela 6 – Principais documentos globalmente citados

Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

A Tabela 7 a seguir apresenta as 50 principais palavras-chave utilizadas pelos estudos selecionados, tanto para a base da *Web of Science*, quanto para a *Scopus*. O número de vezes em cada palavra-chave apareceu em registros distintos, está expresso na coluna “ocorrências”.

Rank	Web of Science		Scopus	
	Palavra-chave	ocorrências	Palavra-chave	Ocorrências
1	management	24	industry 4 0	56
2	innovation	22	decision making	27
3	performance	22	information analysis	26
4	impact	15	competitive intelligence	24
5	implementation	14	manufacture	17
6	future	12	artificial intelligence	16
7	internet	12	competition	16
8	knowledge	12	information	15
9	business intelligence	11	management	13
10	dynamic capabilities	10	big data	13
11	analytics	9	internet of things	12
12	big data	9	data mining	12
13	challenges	9	strategic management	12
14	framework	9	strategic planning	12
			sustainable development	11

15	<i>model</i>	9	<i>digital transformation</i>	10
16	<i>system</i>	9	<i>industrial management</i>	10
17	<i>firm performance</i>	8	<i>information systems</i>	10
18	<i>supply chain</i>	8	<i>information use</i>	10
19	<i>technologies</i>	8	<i>data analytics</i>	9
20	<i>context</i>	7	<i>enterprise resource management</i>	9
21	<i>industry 4 0</i>	7	<i>industrial research</i>	9
22	<i>intelligence</i>	7	<i>industrial revolutions</i>	9
23	<i>logistics</i>	7	<i>knowledge management</i>	8
24	<i>strategic management</i>	7	<i>literature reviews</i>	8
25	<i>things</i>	7	<i>competitive strategy</i>	7
26	<i>industry</i>	6	<i>digital storage</i>	7
27	<i>strategy</i>	6	<i>enterprise resource planning</i>	7
28	<i>technology</i>	6	<i>business</i>	6
29	<i>capabilities</i>	5	<i>decisions makings</i>	6
30	<i>decision-making</i>	5	<i>embedded systems</i>	6
31	<i>operations</i>	5	<i>innovation</i>	6
32	<i>opportunities</i>	5	<i>internet of things (iot)</i>	6
33	<i>smart</i>	5	<i>life cycle</i>	6
34	<i>systems</i>	5	<i>metadata</i>	6
35	<i>transformation</i>	5	<i>supply chains</i>	6
36	<i>adoption</i>	4	<i>sustainability</i>	6
37	<i>advanced manufacturing technology</i>	4	<i>advanced analytics</i>	5
38	<i>business</i>	4	<i>advanced manufacturing technologies</i>	5
39	<i>competitive strategy</i>	4	<i>business intelligence</i>	5
40	<i>culture</i>	4	<i>systems</i>	5
41	<i>design</i>	4	<i>commerce</i>	5
42	<i>firms</i>	4	<i>data warehouses</i>	5
43	<i>architecture</i>	3	<i>economic and social effects</i>	5
44	<i>big data analytics</i>	3	<i>manufacturing industries</i>	5
45	<i>companies</i>	3	<i>marketing</i>	5
46	<i>competitive advantage</i>	3	<i>multiple-case study</i>	5
47	<i>cyber-physical systems</i>	3	<i>production control</i>	5
48	<i>determinants</i>	3	<i>production process</i>	5
49	<i>firm</i>	3	<i>productivity</i>	5
50	<i>industry 4 0 technologies</i>	3	<i>project management</i>	5
			<i>resource allocation</i>	5

Tabela 7- Palavras-chave mais recorrentes nos estudos selecionados

Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

A representação visual dos resultados apresentados na Tabela 7 está disponível na Figura 4 a seguir. Destaca-se que no repositório da *Web of Science* há um predomínio de pesquisas que abordaram temas ligados a administração, inovação, mensuração de performance, ao passo que na base da *Scopus*, verificou-se um significativo uso de palavras-chave relacionadas a métodos quantitativos, como aqueles ligados à temática da inteligência artificial. Percebe-se ainda, segundo os dados da *Scopus*, uma ênfase a publicações que endereçaram ações ligadas ao

processo de tomada de decisão. Portanto, destaca-se que para bases distintas, há um foco diferenciado de publicações.

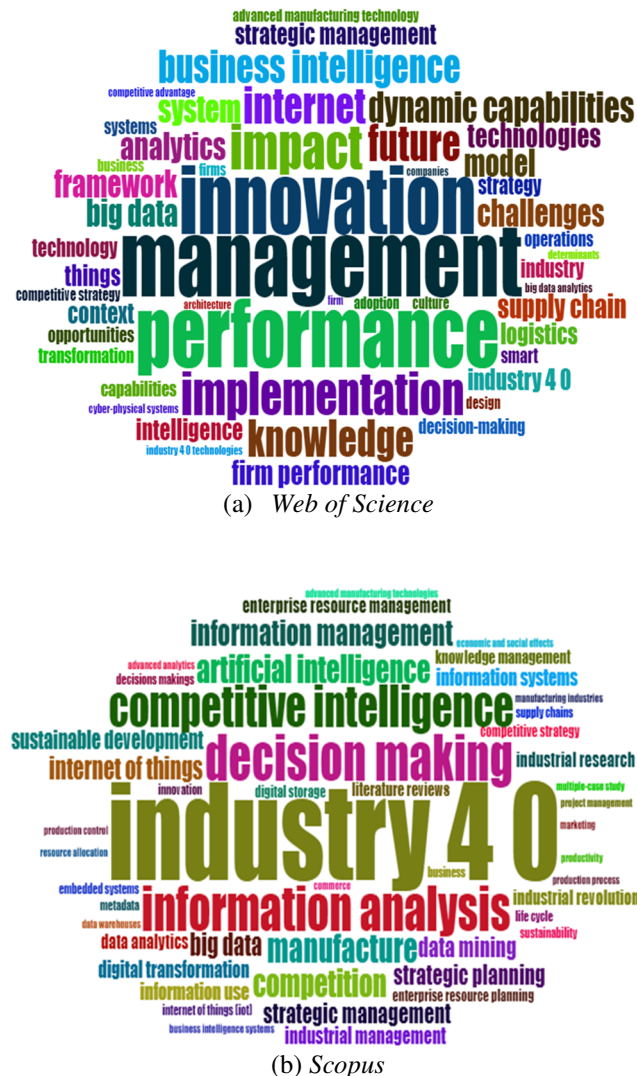


Figura 4 – Nuvem de palavras com as principais palavras-chave usadas nas publicações
Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Após a identificação das principais palavras-chave de pesquisa sobre o tema proposto, procedeu-se um estudo das relações de parceria existentes entre os países. A Figura 5 mostra o mapa de parcerias das publicações indexadas na *Web of Science* (parte a) e na *Scopus* (parte b). Verifica-se que há um predomínio de parcerias naquelas publicações depositadas no repositório da Scopus e isso se justifica por ser uma base que abarca um maior número de congressos e conferências na área, o que potencializa a construção de parcerias. Adicionalmente, o Brasil situa-se como um dos principais países parceiros de pesquisa sobre o tema, possuindo vínculos com os Estados Unidos da América, México e Alemanha.

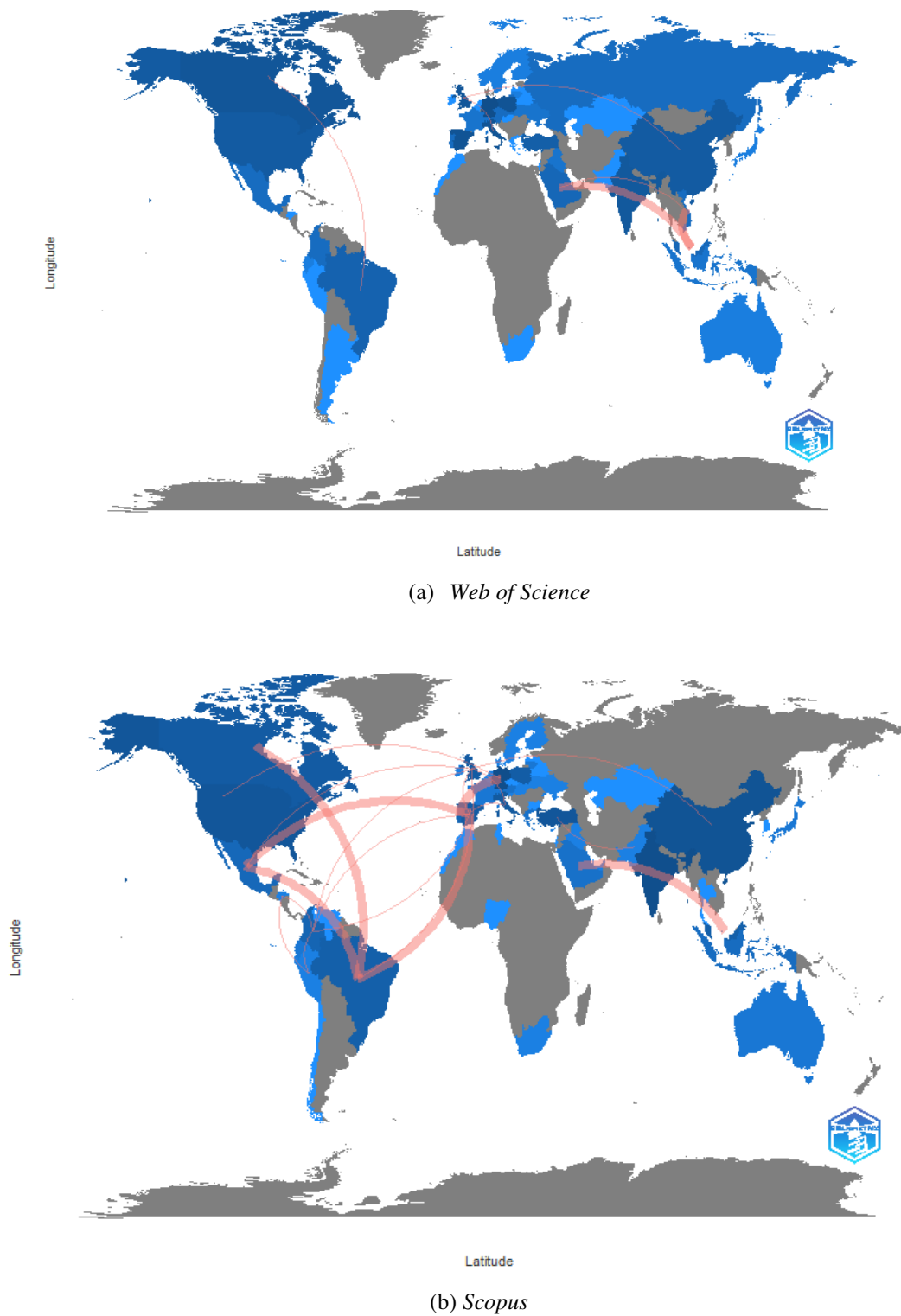


Figura 5 – Relação de parceria existente entre os países: *Scopus* e *Web of Science*
Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Apresentar os resultados e dados coletados bem como sua análise sobre os mesmos e justificar suas conclusões. Discussão - Interpretar, examinar e qualificar os resultados a fim de extrair inferências e conclusões de forma clara.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E IMPLICAÇÕES

Este artigo abordou, através de procedimentos bibliométricos, a produção do conhecimento científico sobre Inteligência Competitiva, Indústria 4.0 e suas interfaces. Para tal, utilizou-se metadados de pesquisa oriundos da *Scopus* e *Web of Science*, principais repositórios de pesquisa da atualidade.

Verificou-se que apesar de recente, os estudos sobre Inteligência Competitiva no âmbito da Indústria 4.0 têm apresentado significativo crescimento nos últimos anos. Evidenciando-se assim uma tendência emergente de temática, relacionada a inclusive à Gestão do Conhecimento. Adicionalmente, o debate acadêmico sobre esse tema segue leis bibliométricas reconhecidas, a saber, Lei de Lotka e a Lei de Bradford, ou seja, há o predomínio de poucas fontes de publicação e autores proeminentes sobre o assunto.

Diante do exposto, nota-se que o journal *Sustainability* se destacou como o principal veículo de publicações sobre o tema, bem como Sumera Ahmad, da *University Technology Malaysia*, se destaca como a autora mais produtiva no assunto. Considerando os autores mais citados, temos o pesquisador Louis Raymond, professor emérito em Université du Québec à Trois-Rivières, como o autor mais citado na *WoS*. Adicionalmente, Leonardo Bertolin Furstenau, pesquisador da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e Michele Kremer Sott da Universidade Unisinos, são os autores mais citados no repositório da *Scopus*.

5.1. Contribuição da pesquisa

Como contribuições ao campo estudado, foi constatado que a produção do conhecimento científico sobre Inteligência Competitiva, Indústria 4.0, a partir de metadados depositados na *Scopus* e *Web of Science*, de 204 e 136 trabalhos, respectivamente com a identificação dos principais autores, assuntos, fontes de publicação, instituições de pesquisa e países que pesquisaram o tema em questão.

5.2. Implicações teóricas e práticas

Como implicações práticas e teóricas, o estudo serve de base para elaboração de novos trabalhos acadêmicos sobre o tema. Pela pesquisa realizada, foi observado que o Brasil ocupa a 5ª posição entre os países que mais publicaram sobre o tema em voga, tanto para os metadados indexados na base da *Scopus*, quanto para aqueles dispostos no repositório da *Web of Science*. O Brasil ainda se destaca como um dos principais países que realizam parcerias internacionais

sobre o tema. Se por um lado este foi um resultado promissor, por outro, há espaço para o desenvolvimento de novas colaborações de pesquisa, sobretudo em publicações de periódicos.

5.3. Implicações gerenciais

Com base na pesquisa e agrupando as terminologias identificadas à função gerencial, destaca-se que a Inteligência Competitiva e Indústria 4.0 está vinculada aos processos de tomada de decisão, performance, inovação e gestão do conhecimento.

Esta pesquisa observou também que o escopo de publicações realizadas na *Scopus* diferencia-se daquelas dispostas na *Web of Science*. Se por um lado, as publicações da *Scopus*, abordaram majoritariamente palavras-chave relacionadas ao processo de tomada de decisão, aos métodos informacionais e às temáticas ligadas à inteligência artificial, por outro, as publicações indexadas na *Web of Science* abordaram temas como a performance, a inovação e a gestão.

Sendo assim, a pesquisa realizada contribui, nas dimensões acadêmica e de mercado, para o entendimento de uma melhor gestão do capital intelectual nas organizações sobre Gestão do Conhecimento, Inteligência Competitiva e Indústria 4.0.

5.4. Limitações da pesquisa e estudos futuros

As limitações dessa pesquisa dizem respeito às bases que foram utilizadas e também que foram utilizadas expressões nos idiomas inglês e português. Sugere-se, para pesquisas futuras, o desenvolvimento de uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) sobre o tema proposto, como base no protocolo: *Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis* (PRISMA) (SHAMSEER *et al.*, 2015). Através desta metodologia será possível selecionar publicações de fontes distintas e estabelecer critérios de inclusão e exclusão de metadados científicos segundo critérios pré-estabelecidos, o que dará mais robustez para um aprofundamento sobre o tema proposto. Sugere-se também uma pesquisa para abordar também o propósito da indústria 5.0 e a relação com gestão do conhecimento.

REFERÊNCIAS

- AHMI, Aidi; ELBARDAN, Hany; ALI, Raja Haslinda Raja Mohd. Bibliometric analysis of published literature on industry 4.0. *In: 2019 International Conference on Electronics, Information, and Communication (ICEIC)*. IEEE, 2019. p. 1-6.
- ARIA, Massimo; CUCCURULLO, Corrado. bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. **Journal of informetrics**, v. 11, n. 4, p. 959-975, 2017.
- BISSON, Christophe; BARNEA, Avner. Competitive Intelligence: From being the “eyes and the ears” to becoming “the brain” of companies. **Competitive Intelligence Review**, v. 22, n. 4, 2018.
- BORDELEAU, Fanny-Eve; MOSCONI, Elaine; DE SANTA-EULALIA, Luis Antonio. Business intelligence and analytics value creation in Industry 4.0: a multiple case study in manufacturing medium enterprises. **Production Planning & Control**, v. 31, n. 2-3, p. 173-185, 2020.
- BURNHAM, Judy F. Scopus database: a review. **Biomedical digital libraries**, v. 3, n. 1, p. 1-8, 2006.
- CAPUTO, Andrea; KARGINA, Mariya. A user-friendly method to merge Scopus and Web of Science data during bibliometric analysis. **Journal of Marketing Analytics**, v. 10, n. 1, p. 82-88, 2022.
- CENTOBELLI, Piera *et al.* Agile supply chain management: where did it come from and where will it go in the era of digital transformation?. **Industrial Marketing Management**, v. 90, p. 324-345, 2020.
- CHIRUMALLA, Koteswarar. Building digitally-enabled process innovation in the process industries: A dynamic capabilities approach. **Technovation**, v. 105, p. 102256, 2021.
- COLAUTO, Romualdo Douglas *et al.* Os fatores críticos de sucesso como suporte ao sistema de inteligência competitiva: o caso de uma empresa brasileira. **RAM. Revista de Administração Mackenzie**, v. 5, p. 119-146, 2022.
- DE LAS HERAS-ROSAS, Carlos; HERRERA, Juan. Innovation and competitive intelligence in business. A bibliometric analysis. **International Journal of Financial Studies**, v. 9, n. 2, p. 31, 2021.
- DINU, Daniel Gabriel *et al.* Competitive Intelligence and Neuro-Technologies: The New Strategic Tools to Boost The Digital Economy. **International Journal of Business and Management Invention**, v. 11, p. 39, 2022.
- DURAN, Orlando; AGUILO, Jose. Computer-aided machine-tool selection based on a Fuzzy-AHP approach. **Expert systems with applications**, v. 34, n. 3, p. 1787-1794, 2008.
- FURSTENAU, Leonardo B. *et al.* Link between sustainability and industry 4.0: trends, challenges and new perspectives. **Ieee Access**, v. 8, p. 140079-140096, 2020.

GARCIA-MUIÑA, Fernando E. *et al.* The paradigms of Industry 4.0 and circular economy as enabling drivers for the competitiveness of businesses and territories: The case of an Italian ceramic tiles manufacturing company. **Social Sciences**, v. 7, n. 12, p. 255, 2018.

HRISTOVSKI, Robert; BALAGUÉ, Natàlia. Theory of cooperative-competitive intelligence: principles, research directions, and applications. **Frontiers in Psychology**, v. 11, p. 2220, 2020.

LEI, David; HITT, Michael A.; GOLDHAR, Joel D. Advanced manufacturing technology: organizational design and strategic flexibility. **Organization Studies**, v. 17, n. 3, p. 501-523, 1996.

LIU, Weishu; TANG, Li; HU, Guangyuan. Funding information in Web of Science: An updated overview. **Scientometrics**, v. 122, p. 1509-1524, 2020.

LÓPEZ-ROBLES, José Ricardo *et al.* Understanding the intellectual structure and evolution of Competitive Intelligence: A bibliometric analysis from 1984 to 2017. **Technology analysis & strategic management**, v. 32, n. 5, p. 604-619, 2020.

MAJIWALA, Hardik; KANT, Ravi. A bibliometric review of a decade's research on industry 4.0 & supply chain management. **Materials Today: Proceedings**, v. 72, p. 824-833, 2023.

NAGY, Judit *et al.* The role and impact of Industry 4.0 and the internet of things on the business strategy of the value chain—the case of Hungary. **Sustainability**, v. 10, n. 10, p. 3491, 2018.

OTTONICAR, S. L. C. **Inteligência competitiva e competência em informação no contexto da indústria 4.0 de startups: possibilidades interdisciplinares para a Gestão Empresarial e a Ciência da Informação**. 2020. 412f. Relatório de Defesa (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Faculdade de Filosofia e Ciências (FFC), Universidade Estadual Paulista (Unesp), Marília, 2020.

OZTEMEL, Ercan; GURSEV, Samet. Literature review of Industry 4.0 and related technologies. **Journal of intelligent manufacturing**, v. 31, p. 127-182, 2020.

RAYMOND, Louis; ST-PIERRE, Josée. Strategic capability configurations for the internationalization of SMEs: A study in equifinality. **International Small Business Journal**, v. 31, n. 1, p. 82-102, 2013.

RAYMOND, Louis; ST-PIERRE, Josée. Antecedents and performance outcomes of advanced manufacturing systems sophistication in SMEs. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 25, n. 6, p. 514-533, 2005.

SANTOS, Maribel Yasmina *et al.* A big data system supporting bosch braga industry 4.0 strategy. **International Journal of Information Management**, v. 37, n. 6, p. 750-760, 2017.

SCHUMACHER, Andreas; EROL, Selim; SIHN, Wilfried. A maturity model for assessing Industry 4.0 readiness and maturity of manufacturing enterprises. **Procedia Cirp**, v. 52, p. 161-166, 2016.

- SILVA, H. J. da; RIBEIRO, J. S. de A. N. ; CORREA, F., DUTRA, F. G. de C; SOUZA, A. D. de. Estado da arte sobre cultura da integridade, compliance e gestão do conhecimento. **Perspectivas Em Gestão & Conhecimento**, v. 13. p. 130–145. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/index.php/pgc/article/view/65560>. Acesso em: 06 jul.2023.
- SHAMSEER, Larissa *et al.* Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015: elaboration and explanation. **Bmj**, v. 349, 2015.
- STACHOVÁ, Katarína *et al.* External partnerships in employee education and development as the key to facing industry 4.0 challenges. **Sustainability**, v. 11, n. 2, p. 345, 2019.
- TARAPANOFF, K. Referencial teórico: introdução. In: TARAPANOFF, K. (Org.). **Inteligência organizacional e competitiva**. Brasília: Editora da Universidade de Brasília, p. 265-278, 2001.
- TARAPANOFF, K.; VALENTIM, M. L. P.; ÁLVARES, L. **Trajetórias terminológicas relacionadas à inteligência competitiva**. In: V Seminario Hispano Brasileño de Investigación em Información, Documentacion y Sociedad, 2016. Anais [...]. Facultad Ciencias de la Documentación Universidad Complutense, España, 2016.
- TAVERA ROMERO, Carlos Andrés *et al.* Business intelligence: business evolution after industry 4.0. **Sustainability**, v. 13, n. 18, p. 10026, 2021.
- TEAM, R. Core. R language definition. **Vienna, Austria: R foundation for statistical computing**, v. 3, n. 1, 2000.
- TSENG, Ming-Lang *et al.* Sustainable industrial and operation engineering trends and challenges Toward Industry 4.0: A data driven analysis. **Journal of Industrial and Production Engineering**, v. 38, n. 8, p. 581-598, 2021.
- VALENTIM, Marta Lígia Pomim *et al.* Inteligência competitiva em organizações: dado, informação e conhecimento. **DataGramaZero**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 4, p. 1-13, 2002.
- VALENTIM, M. L. P. Inteligência Competitiva Organizacional: ferramenta ou processo? Londrina: InfoHome, 2004, 2p. Disponível em: http://www.ofaj.com.br/colunas_conteudo.php?cod=89. Acesso em 03 jul. 2023.
- VIDIGAL, Frederico. Inteligência Competitiva: aplicações estratégicas e mercadológicas. **Curitiba: Appris**, 2016.
- WU, Qihan; YAN, Dong; UMAIR, Muhammad. Assessing the role of competitive intelligence and practices of dynamic capabilities in business accommodation of SMEs. **Economic Analysis and Policy**, v. 77, p. 1103-1114, 2023.
- YIGITCANLAR, Tan; VELIBEYOGLU, Koray; BAUM, Scott (Ed.). **Knowledge-based urban development: Planning and applications in the information era: Planning and applications in the information era**. IGI Global, 2008.
- ZUPIC, Ivan; ČATER, Tomaž. Bibliometric methods in management and organization. **Organizational research methods**, v. 18, n. 3, p. 429-472, 2015.

APÊNDICES E ANEXOS

Metadata	Description	Missing Counts	Missing %	Status
C1	Affiliation	0	0.00	Excellent
AU	Author	0	0.00	Excellent
DT	Document Type	0	0.00	Excellent
LA	Language	0	0.00	Excellent
PY	Publication Year	0	0.00	Excellent
TI	Title	0	0.00	Excellent
TC	Total Citation	0	0.00	Excellent
SO	Journal	1	0.49	Good
AB	Abstract	2	0.98	Good
DE	Keywords	28	13.73	Acceptable
DI	DOI	29	14.22	Acceptable
ID	Keywords Plus	75	36.76	Poor
RP	Corresponding Author	79	38.73	Poor
CR	Cited References	204	100.00	Completely missing
NR	Number of Cited References	204	100.00	Completely missing
WC	Science Categories	204	100.00	Completely missing

Figura 6 – Grau de completude dos metadados bibliográficos da Scopus
Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Metadata	Description	Missing Counts	Missing %	Status
AB	Abstract	0	0.00	Excellent
AU	Author	0	0.00	Excellent
DT	Document Type	0	0.00	Excellent
SO	Journal	0	0.00	Excellent
LA	Language	0	0.00	Excellent
NR	Number of Cited References	0	0.00	Excellent
PY	Publication Year	0	0.00	Excellent
TI	Title	0	0.00	Excellent
TC	Total Citation	0	0.00	Excellent
C1	Affiliation	1	0.73	Good
RP	Corresponding Author	1	0.73	Good
CR	Cited References	2	1.46	Good
DE	Keywords	7	5.11	Good
DI	DOI	20	14.60	Acceptable
ID	Keywords Plus	28	20.44	Poor
WC	Science Categories	137	100.00	Completely missing

Figura 7 – Grau de completude dos metadados bibliográficos da Web of Science
Fonte: Dados da pesquisa (2023).