



TECNOLOGIAS DIGITAIS NA INDÚSTRIA 4.0 PARA A GESTÃO DO CONHECIMENTO

Jurema Suely de Araújo Nery Ribeiro

Doutora em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento pela Universidade FUMEC, Brasil. Professora da Universidade FUMEC, Brasil.

E-mail: jurema.nery@gmail.com

Renata de Souza França

Doutora em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento pela Universidade FUMEC, Brasil. Professora da Universidade do Estado de Minas Gerais, Brasil.

E-mail: profrenatafranca@gmail.com

Fabrcio Ziviani

Doutor em Ciênciada Informaçãopela Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil. Professor da Fundação Dom Cabral e Universidade do Estado de Minas Gerais, Brasil.

E-mail: contato@fabricioziviani.com.br

Fábio Corrêa

Doutor em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento pela Universidade FUMEC, Brasil. Professor da Universidade FUMEC, Brasil.

E-mail: fabiocontact@gmail.com

Helton Júnio da Silva

Doutorando em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento pela Universidade FUMEC, Brasil. Discente da Universidade FUMEC, Brasil.

E-mail: heltonjunio@yahoo.com.br

Resumo

O uso de tecnologias digitais, fomentado pela Indústria 4.0, tem revolucionado a gestão de operações industriais e do chão de fábrica, bem como viabilizado a inovação nos modelos de negócios, o que tem requerido a gestão do conhecimento para fortalecer as estruturas organizacionais gerando valor e aumentando o desempenho organizacional. Este trabalho buscou investigar quais tecnologias digitais estão sendo adotadas, por área da economia, associadas a gestão do conhecimento no contexto da Indústria 4.0. Para concretização deste estudo foi empreendida uma Revisão Sistemática de Literatura, de caráter bibliométrico baseada na identificação, categorização e quantificação dos dados coletados através do software Microsoft Excel. Este estudo justificou-se pela contemporaneidade do tema e por possibilitar a compreensão de quais tecnologias têm recebido destaque e onde estão sendo aplicadas. Identificou-se que há crescimento exponencial do número de pesquisas – decorrente do aumento de competitividade – predominantemente na manufatura e na academia. As tecnologias digitais adotadas são muito variáveis nas áreas da economia, contudo, as Tecnologias de Informação e Comunicação e o Digital Learning, pilares da Indústria 4.0, ocorreram com maior expressividade. Esta pesquisa pode direcionar outros estudos, ajudando na implementação das tecnologias digitais e da gestão do conhecimento nos meios produtivos e nos negócios empresariais. Algumas reflexões foram adicionadas nas considerações finais.

Palavras-chave: Bibliometria; Gestão do conhecimento; Indústria 4.0; Tecnologias digitais.

DIGITAL TECHNOLOGIES IN INDUSTRY 4.0 FOR KNOWLEDGE MANAGEMENT

Abstract

The use of digital technologies, fostered by Industry 4.0, has revolutionized the management of industrial operations and the factory floor, as well as enabling innovation in business models, which has required knowledge management to strengthen organizational structures, generating value and increasing organizational performance. This work sought to investigate which digital technologies are being adopted, by area of the economy, associated with knowledge management in the context of Industry 4.0. In order to carry out this study, a Systematic Literature Review was undertaken, of a bibliometric nature, based on the identification, categorization and quantification of data collected through Microsoft Excel software. This study was justified by the contemporaneity of the theme and by enabling the understanding of which technologies have been highlighted and where they are being applied. It was identified that there is an exponential growth in the number of researches - due to the increase in competitiveness - predominantly in manufacturing and academia. The digital technologies adopted are very variable in the areas of the economy, however, Information and Communication Technologies and Digital Learning, pillars of Industry 4.0, occurred with greater expressiveness. This research can direct other studies, helping in the implementation of digital technologies and knowledge management in productive environments and business businesses. Some reflections were added in the final remarks.

Keywords: Bibliometrics; Knowledge management; Industry 4.0; Digital technologies.

1 INTRODUÇÃO

No decurso das últimas décadas, a capacidade de adquirir, compartilhar e aplicar o conhecimento torna-se fator-chave para promover a competitividade das empresas e o acirramento dessa competição, tem proporcionado grandes mudanças nos processos internos e nas relações inter-organizacionais (ABBADÉ, 2016). A Gestão do Conhecimento (GC) pode proporcionar o fluxo mais rápido do conhecimento demandado pela Indústria 4.0 ao proporcionar melhores resultados e maior competitividade as organizações, uma vez que o valor competitivo está neste ativo intangível tão disponível e almejado (DALKIR, 2013; NONAKA; VON KROGH; VOELPEL, 2006; OLIVA, 2014; RIBEIRO, 2019; WIIG, 1997) chamado conhecimento e nas competências essenciais (RIBEIRO *et al.*, 2018).

No contexto da Indústria 4.0 O, as soluções digitais podem ser aplicadas para o alcance de diversos propósitos organizacionais e, por conseguinte, sua modelagem e implementação são muito variáveis. O uso de tecnologias digitais é fundamental para garantir flexibilidade de processos e produção, enquanto simultaneamente aprimora a eficiência e a produtividade. Para isso, informações, recursos e pessoas devem estar fortemente unidos em um ambiente comum (KLITOU *et al.*, 2017), o que torna o conhecimento humano um diferencial mais evidente, essencial para o desenvolvimento de fábricas inteligentes (STOCKER *et al.*, 2014).

Esse desenvolvimento em direção a uma Indústria 4.0 oferece imensas oportunidades para a gestão do conhecimento pelo uso de tecnologias digitais. Surge nesta conjuntura a questão de pesquisa deste artigo: Quais tecnologias digitais estão sendo adotadas para oportunizar a gestão do conhecimento no contexto da Indústria 4.0.?

Para tal, este trabalho objetivou investigar as tecnologias digitais que estão sendo adotadas, por área da economia, **associados a gestão do conhecimento no contexto da Indústria 4.0**, em artigos científicos publicados.

Com o intuito de direcionar o estudo dos dados, quatro hipóteses foram formuladas baseadas na literatura pesquisada: (i) cada vez mais, o interesse por pesquisas na área tem aumentado devido ao crescente aumento de competitividade do mercado; (ii) o *Digital learning* tem sido empregado na academia devido a necessidade de aplicação de tecnologias

digitais sobretudo para desenvolvimento de aplicações relacionadas à educação; (iii) as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) são abordadas na área da manufatura mais frequentemente, em virtude do forte embasamento da 4ª Revolução Industrial; iv) as tecnologias consolidadas em cada setor econômico são muito variáveis. Espera-se que esta investigação contribua, de alguma forma, para o avanço dos estudos científicos produzidos nesta área.

Esta pesquisa subdivide-se em mais três seções, além desta introdução. Primeiramente (seção 2) são explicitados os conceitos essenciais relacionados à Gestão do Conhecimento e às Tecnologias digitais adotadas na Indústria 4.0. Os procedimentos metodológicos utilizados para atingimento do objetivo almejado por esta pesquisa e os resultados encontrados (seção 3). Por fim (seção 4), as considerações finais são tecidas concluindo esta pesquisa.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Tecnologias digitais na Indústria 4.0

A Quarta Revolução Industrial tem propiciado a adoção de modelos industriais e econômicos pioneiros pelo uso inovações tecnológicas tais como: Internet das coisas (IoT), Robôs Autônomos, Inteligência Artificial, Simulação, *Cybersecurity*, Integração de Sistemas, Computação em Nuvem, Manufatura Aditiva, Big Data, Realidade Aumentada e Sistemas Ciber-Físicos. Essas soluções digitais podem ser aplicadas para uma diversidade de objetivos e são apontadas como soluções de grande relevância.

Esse movimento, também chamado de Indústria 4.0, pode ser entendido como uma visão futurista da Indústria e Manufatura, na qual as Tecnologias da Informação, interconectando todos os recursos – dados, pessoas e maquinário - na Cadeia de Valor, promoverão um aumento da competitividade e da eficiência (POLITECNICO DI MILANO, 2017).

Os fatores que criam valor não são mais os volumes, diferentemente da terceira revolução industrial, o efeito de escala ou o custo do trabalho, mas sim a customização de serviços e produtos e a redução do capital empregado em termos econômicos. As organizações começaram a investir recursos significativos na Indústria 4.0, já que os níveis tradicionais de produtividade já haviam sido explorados ao máximo e se encontravam esgotados (MALAVASI; SCHENETTI, 2017).

Essa mobilização pode ser notada em diversas economias mais avançadas do mundo, sendo promovida pela busca incessante por aumento de produtividade e eficiência no ambiente industrial, justificada pela grande participação da manufatura como fonte geradora de renda nesses países (BAENA *et al.*, 2017).

2.2 Gestão do conhecimento para indústria 4.0

Existe um esforço para fazer que o conhecimento corporativo esteja disponível de acordo com a necessidade de cada um, onde, quando e na forma que se faça necessário, possibilitando o aumento do desempenho do indivíduo e também das organizações, cabendo à organização desenvolver um ambiente que favoreça a atuação da GC (TERRA, 2014; TERRA; GORDON, 2002). Contudo, fica a critério da empresa atuar como agente organizador do conhecimento que existe dentro dela, tornando-o aplicável e gerador de novos conhecimentos, desempenhando essa tarefa de forma superior à concorrência, conforme explicam Nonaka e Takeuchi (2008).

A literatura tem associado as vantagens do uso da GC à produção de respostas às demandas no mercado, geração de lucro, fomento à produtividade e redução dos custos dos empreendimentos (RIBEIRO *et al.*, 2018; SANTIAGO JR., 2014; TERRA, 2014; VALENTIM, 2008),

aos ganhos relacionados à influência da GC no desempenho e na efetividade organizacional (CENTENARO; BONEMBERGER; LAIMER, 2016; RIBEIRO *et al.*, 2017) e entre capital humano e capital estrutural na vantagem competitiva da empresa (OLIVEIRA FILHO; LOPES; OLIVEIRA, 2014), sendo estes considerados fatores garantidores da sobrevivência dos negócios no mercado atual (BRAUN; MUELLER, 2014; MENEZES *et al.*, 2017; SANTIAGO JR, 2014).

A combinação e do aumento de ativos tangíveis, da agilidade e qualidade da produção de bens, e também da capacidade de inovação, podem ser consideradas vantagens competitivas para adoção da GC no contexto da Indústria 4.0. Visto que, usando a sabedoria individual e coletiva e o compartilhamento do conhecimento e permitindo que as empresas integrantes dos canais logísticos de suprimentos e distribuição se tornem parte da cadeia de valor e alcancem o ideal de reorganização e sistematização do conhecimento (ABBADÉ, 2016; ABREU, 2018; DIOGO; KOLBE JUNIOR; SANTOS, 2019).

Ho (2009) defende que a GC busca também a gestão dos processos que operam nos ativos do conhecimento, abrangendo amplamente os aspectos de preservação, desenvolvimento, utilização e compartilhamento do conhecimento, melhorando o desempenho do processo organizacional e auxiliando na tomada de decisões, possibilitando a criação de novas competências organizacionais tornando a organização mais eficiente e competitiva (RIBEIRO *et al.*, 2018), a partir da institucionalização conhecimentos, expertises e experiências, vinculado às habilidades individuais, competências, pensamentos, inovações e ideias, com o objetivo de criar uma empresa mais eficiente e efetiva (CENTENARO; BONEMBERGER; LAIMER, 2016).

Portanto, para que as organizações sejam competitivas, precisam integrar e coordenar os fluxos de informação e de trabalho para que ocorram de forma sincronizada por toda empresa e além dela, o que exige sistemas capazes de integrar informação das diferentes áreas funcionais e unidades organizacionais e coordenar as atividades da empresa com seus fornecedores, como outros parceiros de negócio e com os clientes.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa apresenta caráter qualitativo, exploratório e bibliométrico, baseado em Revisão Sistemática de Literatura vez que objetiva, a partir de exploração preliminar, identificar e quantificar temas e tendências no material estudado (PRODANOV; FREITAS, 2013; RODRIGUES *et al.*, 2016).

Este trabalho é parte de uma pesquisa desenvolvida entre os meses de março e abril de 2022. Foram buscados, em quatro bases de dados de artigos científicos, estudos sobre a temática proposta, conforme critérios apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 – Descrição metodológica

Critério	Descrição
Descritores pesquisados	<p>A expressão utilizada é composta por três termos, unidos pelo operador "AND":</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Título, resumo ou palavras-chave: <ol style="list-style-type: none"> a) "digital transformation" OR "digital transformations" OR "transformação digital" OR "transformações digitais" OR "digital technology" OR "digital technologies" OR "tecnologia digital" OR "tecnologias digitais"; b) "Knowledge management" OR "gestão do conhecimento" OR "shared knowledge" OR "conhecimento compartilhado" OR "knowledge sharing" OR "sharing knowledge" OR "compartilhamento do conhecimento" OR "knowledge share" OR "share knowledge" OR "compartilhar conhecimento";

	2. Todo o documento: “challenge” OR “challenges” OR “desafio” OR “desafios” OR “opportunities” OR “oportunidades”.
Categoria	Artigos científicos publicados em periódicos.
Idiomas	Qualquer.
Bases de dados	Scielo, Science Direct, Scopus, Spell.
Critérios de exclusão	Repetição ou falta de aderência à temática em estudo.
Contexto	O desenvolvimento em direção a uma Indústria 4.0 oferece imensas oportunidades para a gestão do conhecimento pelo uso de tecnologia digitais.
Justificativa	A implementação de diversas tecnologias digitais interligadas em uma mesma conjuntura sustenta as iniciativas da Indústria 4.0. Entender como o uso das tecnologias digitais tem ocorrido e promovido a gestão do conhecimento nas diversas áreas da economia contribui para compreensão do contexto tecnológico central envolvido. Contudo, o uso de cada tecnologia pode variar e as áreas da economia são impactadas da mesma forma e ao mesmo tempo.

Fonte: Autores (2022)

A gestão do conhecimento e as tecnologias digitais adotadas no contexto da indústria 4.0 são os componentes basilares deste trabalho e, por isso, foram buscados no título, no resumo ou nas palavras-chave, restringindo-se os resultados, conforme descrito no Quadro 1.

Os desafios e as oportunidades, conforme informado no Quadro 1, foram buscados ao longo do texto, vez que objetivou-se explorar todo o conteúdo dos estudos para identificar as tecnologias digitais que estão sendo adotadas para oportunizar a gestão do conhecimento no contexto da Indústria 4.0

A base de dados Scopus apresentou-se como a mais importante fonte de informações deste trabalho, vez que indicou 185 resultados, sendo 108 descartados por não se enquadrarem na categoria de artigo científico e/ou não terem acesso aberto, totalizando 77 artigos. A amostra também foi complementada pela busca executada na plataforma Science Direct, que retornou 16 resultados, dos quais 5 foram adicionados à análise e 11 foram descartados por repetição, já que haviam sido encontrados na busca da Scopus. Nas plataformas Spell e Scielo foram encontrados 6 e 5 resultados respectivamente e já identificados na Scopus, não sendo contabilizados.

A categorização dos 82 trabalhos da amostra resultante foi realizada pelo software LibreOffice Calc. Cada artigo foi identificado por um número, sendo explorados e registrados os seguintes metadados: autores, título, ano de publicação, periódico, volume, número, intervalo de páginas, idioma, palavras-chave e área temática definida pelo sistema SciVal (apenas para artigos provenientes da plataforma Scopus). Os 82 artigos analisados, considerando anos de publicação, autores e títulos, estão apresentados no Quadro 4, disposto no Apêndice.

Nesta pesquisa, foram elencados para análise as principais tecnologias digitais encontradas nos artigos pesquisados (Quadro 2), considerando os pilares da Indústria 4.0 e a área da economia a que cada artigo se refere (Quadro 3). Apesar de alguns estudos apresentarem discussões referentes a mais de uma tecnologia ou área da economia, foram considerados apenas os elementos centrais, associados à estrutura e aos objetivos.

Quadro2 – Tecnologias encontradas

Tecnologia	Descrição
<i>Big Data</i>	Ciência que envolve as atividades de coleta, armazenamento, transformação, análise e extração de conhecimento de grandes bases de dados.
<i>Building Information Modeling (BIM)</i>	Representação digital de todas as características de uma edificação para melhorar a percepção e evitar incompatibilidades.

<i>Blockchain</i>	Tecnologia de armazenamento de informações em blocos transacionais que constituem cadeias.
Comunicação Audiovisual	Mídias audiovisuais, de utilização frequente na transformação digital.
<i>Digital Learning</i>	Conjunto de tecnologias voltadas ao aprendizado, baseado em plataformas para dispositivos móveis.
Fábricas de Aprendizado	Ambientes de simulação organizados em módulos, visando emular o ambiente de desenvolvimento e produção utilizando tecnologias da Indústria 4.0.
Gamificação	Seleção e aplicação de características do design de jogos a outros contextos.
Manufatura Aditiva (Impressão 3D)	Fabricação de objetos modelados tridimensionalmente em computador, utilizando processo aditivo de múltiplas camadas de material.
Mídias Sociais	Redes digitais para contato, comunicação e compartilhamento de informações entre pessoas.
Modelagem 3D	Criação de modelos tridimensionais em computador, simulando objetos, cenários e animações.
Realidade Aumentada	Interação entre os ambientes real e virtual, com o objetivo de ampliar o entendimento do usuário.
Sistemas Cyber-Físicos (CPSs)	Sistemas computacionais que realizam a integração entre os diversos elementos de uma organização.
Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs)	Conjunto mais geral de diversas tecnologias responsáveis pela circulação de informações, auxiliando também na comunicação.

Fonte: Autores (2022)

Quadro 3 – Áreas da economia

Área da economia	Descrição
Academia	Atividades educacionais voltadas à preparação escolar e universitária, envolvendo temas como aprendizagem móvel, disponibilidade de conteúdo digital em sala de aula, ética em pesquisa eletrônica, fábricas de aprendizado e formação de professores.
Agricultura	Estratégias para melhorar as práticas de sustentabilidade na cadeia produtiva, usando tecnologias emergentes.
Construção Civil	Temas relacionados ao setor de Construção Civil, tanto na área de projetos quanto na execução em campo.
Construção Naval	Integração de tecnologia digital e suas inovações nos processos produtivos.
Desenvolvimento de Produtos	Operações voltadas à pesquisa e ao desenvolvimento de produtos, principalmente no contexto de empreendedorismo e <i>startups</i> .
Energia	Setor energético, considerando as fontes de energia clássicas não-renováveis e as inovadoras e limpas, nos contextos de produção e distribuição.
Esporte	O esporte se consolida enquanto fenômeno ao participar de diversos campos como o simbólico, econômico, midiático, lazer e integrativo.
Manufatura	Todas as atividades relacionadas diretamente à gestão da produção e à manufatura de produtos, principalmente em cenário de chão de fábrica.
Organizações	Organizações em geral voltadas a transformação digital
Saúde	Ações voltadas a qualquer tema da área médica, envolvendo tanto tratamento hospitalar quanto terapia, enfermagem e cuidado com idosos, bem como a busca de informações referentes à saúde.
Setor Público	Temáticas referentes à esfera pública, envolvendo temas como a segurança pública e a comunicação emergencial com cidadãos.
Urbanismo	Atividades direcionadas ao urbanismo, principalmente no contexto de exploração e pertencimento à cidade.

Fonte: Autores (2022)

Para identificar e quantificar tendências nas publicações, foram realizadas análises de conteúdo, suportando as inferências realizadas, conforme apresentado na subseção de resultados. Primeiramente, as tecnologias abordadas (Quadro 2) foram estudadas em função da data de publicação, buscando identificar os elementos mais importantes e alterações ao longo do tempo. Em seguida, a separação dos artigos em termos de área da economia (Quadro 3) foi relacionada com os anos de publicação, visando determinar quais áreas da economia estão associadas ao maior número de pesquisas e se há alguma tendência de expansão. Posteriormente, as tecnologias e contextos tecnológicos abordados foram também estudados em função da data de publicação, buscando identificar os elementos mais importantes e alterações ao longo do tempo. Assim, elementos qualitativos apresentados na subseção de resultados forneceu visão mais ampla das contribuições dos trabalhos pesquisados.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

Nos próximos subtópicos serão apresentadas as categorizações realizadas relativas aos 82 artigos estudados.

4.1 Categorização de tecnologias em função do ano

Na Tabela 1 encontram-se as ocorrências das principais tecnologias identificadas nos artigos. O contexto de *Digital Learning*, presente em 17 trabalhos (20,7%) também contempla diversas tecnologias que, direta ou indiretamente, estão associadas às TICs, como a aprendizagem por dispositivos móveis e a criação de plataformas para armazenamento e disponibilização de conteúdo digital. As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) estão representadas em outros 45 artigos (aproximadamente 54,9%) e tratam fundamentalmente de questões de circulação de dados no ambiente produtivo, sendo consideradas, segundo Lenz, Wuest e Westkämper (2018), o mais importante pilar da 4ª Revolução Industrial. Comprova-se, portanto, a primeira hipótese uma vez que o interesse por pesquisas na área tem crescido conforme pode ser percebido na Tabela 1.

Tabela 1 – Tecnologias em função dos anos de publicação

Tecnologias e Contextos Tecnológicos / Ano	2008 a 2011	2012 a 2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
<i>Big Data</i>						1			1
<i>Building Information Modeling</i>					1	1	1		3
<i>Blockchain</i>							1		1
Comunicação Audiovisual						1			1
<i>Digital Learning</i>	2	6		1	2	2	2	2	17
Fábricas de Aprendizado				1			1		2
Gamificação						2			2
Impressão 3D							1	1	2
Mídias Sociais		1			2				3
Modelagem 3D					1				1
Realidade Aumentada	1								1
Sistemas Cyber-Físicos		1			1	1			3
Tec. Informação e Comunicação	1	4	3	2	3	3	11	18	45
Total	4	12	3	4	10	11	17	21	82

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Com relação às demais tecnologias, conforme Tabela 1, as mídias sociais aparecem em terceiro lugar, sendo representada em 3 artigos (aproximadamente 3,66%). A utilização desses meios é consequência direta das TICs e resulta, simultaneamente, em efeitos negativos e positivos: se, por um lado, as mídias sociais podem também facilitar a circulação de informações e notícias falsas e promover distrações no ambiente de trabalho, por outro lado podem atuar como importantes plataformas de networking e compartilhamento de conhecimento. A tecnologia Building Information Modeling (BIM), diretamente relacionado à constante integração de projetos e projetistas e os Sistemas Cyber-Físicos, que dependem das TICs para administrar informações, foram mencionados em 3 trabalhos cada (3,66%).

A Impressão 3D (Manufatura Aditiva) identificada em dois artigos (2,44%), possibilita a fabricação de objetos físicos a partir de um modelo digital, permitindo a criação de geometrias mais complexas e detalhadas. A Gamificação, importante visão inovadora para aperfeiçoar o aprendizado, foi representada também por dois artigos cada (2,44%). As demais tecnologias estiveram associadas a apenas um trabalho cada (1,22%).

Os anos de 2018 a 2021 foram marcados por grande número de publicações, vez que acirramento da competitividade no mercado requer a adoção de métodos mais ágeis e auxiliados pela maior digitalização, estimulando assim o desenvolvimento de pesquisas. Destaca-se que, até o ano de 2016, apenas o Digital Learning, as Mídias Sociais, as TICs, os Sistemas Cyber-Físicos e a Realidade Aumentada estavam presentes na amostra. Conceitos como Big Data, Blockchain, Impressão 3D – e, conseqüentemente, Modelagem 3D – e a visão da Gamificação tornaram-se mais populares apenas recentemente, o que poderia explicar a representação somente após esse período.

4.2 Categorização das tecnologias por área da economia

O resultado da categorização das tecnologias digitais por área da economia, está apresentado na Tabela 2.

De acordo com a Tabela 2 a Agricultura, Construção Naval e o Esporte estiveram presentes em 1 estudo (1,22%) cada e a área de energia obteve a participação em 2 publicações (2,44%) abordando as TICs. O urbanismo contribuiu com 3 estudos (3,65%) adotando as TICs e Gamificação. As áreas Pública, Desenvolvimento de Produtos e Construção Civil contribuíram com 4 (4,87%) envolvendo 4 tecnologias (Big data, BIM, Gamificação, Realidade Aumentada, Sistemas Cyber-físicos e TICs).

Tabela 2 – Artigos publicados por tecnologia por área da economia

Tecnologia / Área economia	Academia	Agricultura	Construção Civil	Construção Naval	Desenvolvimento de Produtos	Energia	Esporte	Manufatura	Organizações	Saúde	Setor Público	Urbanismo	Total
<i>Big Data</i>											1		1
<i>Building Information Modeling</i>			3										3
<i>Blockchain</i>	1												1
Comunicação Audiovisual	1												1
<i>Digital Learning</i>	11				1			2	1	2			17
Fábricas de Aprendizado	2												2
Gamificação	1											1	2
Impressão 3D								1	1				2

Mídias Sociais								2		1			3
Modelagem 3D								1					1
Realidade Aumentada				1									1
Sistemas Cyber-Físicos								2			1		3
Tecnologia da Informação e Comunicação	8	1	1	1	2	2	1	12	8	5	2	2	45
Total	24	1	4	1	4	2	1	20	10	8	4	3	82

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

A área da saúde contribuiu com 8 estudos (9,8%) distribuídos em 3 tecnologias (Digital Learning, Mídias Sociais e TICs). A academia participou com 24 publicações, ou seja, 29,27% dos estudos distribuídos em 6 tecnologias (Blockchain, Comunicação Visual, Digital Learning, Fábricas de Aprendizado, Mídias Sociais, Gamificação e TICs), sendo que o Digital Learning esteve presente em 11 estudos e as TICs em 8 estudos. Este resultado confirma a segunda hipótese, vez que a educação tem demandado crescente aplicação de tecnologias digital para o seu desenvolvimento.

A área organizações esteve presente em 10 (12,2%) estudos empregando predominante as TICs (8 estudos) e Digital Learning e Impressão 3D com um estudo cada. Já a Manufatura contribuiu com 20 estudos (24,4%) envolvendo 6 tecnologias (Digital Learning, Impressão 3D, Mídias sociais, Modelagem 3D, Sistemas Cyber-físicos e TICs). Este resultado confirma a terceira hipótese, o que é justificado pela da necessidade de constante fornecimento de serviços mais especializados e tecnológicos a consumidores e/ou empresas.

Analisando de forma geral algumas tecnologias digitais apresentadas na Tabela 2 observa-se a participação das mídias sociais em 3 artigos (4,87%), seguidos pelos sistemas de Modelagem de Informações de Construção (Building Information Modeling - BIM), e também a participação dos Sistemas Cyber-físicos em 3 estudos cada (aproximadamente 3,66%). A tecnologia BIM é empregada no setor da Construção Civil, para promover a comunicação e a compatibilização de distintos projetos. As demais tecnologias Big Data, Blockchain, Comunicação Audiovisual, Modelagem 3D e Realidade Aumentada, estiveram associadas a apenas um trabalho cada (1,22%).

Empresas bem sucedidas têm priorizado formas inovadoras de desenvolver o aprendizado e, portanto, buscam abordar, em apoio ao Digital Learning, conceitos como as Fábricas de Aprendizado e a Gamificação, o que justifica a ocorrência de dois estudos para essas tecnologias. Além do mais, as tecnologias sempre atuaram como pilar de sustentação da GC ao permitirem o uso do conhecimento de forma integrada e colaborativa e ao focar em criação de valor, não apenas internamente, mas considerando toda a cadeia de fornecimento (REVILLA; KNOPPEN, 2015), uma vez que são representadas como estruturas teóricas de sistematização (BATISTA., 2012; DAVENPORT; PRUSAK, 2003).

Percebe-se ainda que o Digital Learning foi abordado em 17 artigos, perfazendo 20,73% do total de publicações pesquisadas, sendo a tecnologia mais citada juntamente com as TICs. Pode-se inferir que isso se justifica pela importância dessa nas plataformas digitais de aprendizagem. Em seus estudos Stone *et al.* (2015) explicam que várias tecnologias foram adotadas pelas organizações na tentativa de promover e gerenciar, de maneira mais eficaz, o processo de treinamento. O emprego de melhores práticas por parte das organizações, trata-se de uma estratégia competitiva que aproveita os recursos existentes na própria organização, sendo oportunizada pela Gestão do Conhecimento (RIBEIRO, 2019). Para Sveiby (1998, p. 3), “a gestão do conhecimento não é mais uma moda de eficiência operacional, faz parte da estratégia empresarial”.

Já os benefícios da utilização das TICs podem ser, por exemplo, diretos, como no caso dos serviços de tecnologia da informação com mão de obra qualificada; ou indiretos, como na

área de vendas, onde poderá haver um intermediário habilitado para as TICs (OKANO; LANGHI, RIBEIRO, 2021).

Estas tecnologias digitais referendadas neste estudo são fundamentais para garantir flexibilidade de processos nas áreas de produção e serviços, enquanto, simultaneamente, aprimoram a eficiência e a produtividade, dependendo fortemente da união de recursos, informações e pessoas em um ambiente comum (KLITOU *et al.*, 2017), podendo propiciar a gestão do conhecimentos nas organizações que estejam atentas a “maximizar a eficiência e o retorno sobre os ativos de conhecimento da organização” (TARAPANOFF, 2001, p.22). Posto que, a gestão do conhecimento trata-se de um processo sistemático, articulado e intencional destinado a promover ou a sustentar o desempenho global de uma organização, tendo como base a criação, a codificação e transferência de conhecimento (CHOO, 2002).

Diante dessa diversidade de tecnologias apresentadas, dispersas nas 12 áreas e 13 tecnologias conclui-se, que há comprovação da quarta hipótese, já que as tecnologias consolidadas em cada área da economia foram muito variáveis.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo objetivou investigar quais tecnologias digitais estão sendo adotadas, por área da economia, associadas a gestão do conhecimento no contexto da Indústria 4.0. Para concretização deste estudo foi empreendida uma Revisão Sistemática de Literatura, de caráter bibliométrico baseada na identificação, categorização e quantificação dos dados coletados através do software Microsoft Excel.

As duas primeiras hipóteses foram confirmadas ao interpretar as Tabelas 1 e 2 e as duas últimas foram verificadas ao analisar a Tabela 2. Identificou-se que há crescimento exponencial do número de pesquisas – decorrente do aumento de competitividade – predominantemente na manufatura e na academia. As tecnologias adotadas são muito variáveis nas áreas da economia, contudo, as Tecnologias de Informação e Comunicação e o Digital Learning, pilares da Indústria 4.0, ocorreram com maior expressividade. Esta pesquisa pode direcionar outros estudos, ajudando na implementação das tecnologias digitais e da gestão do conhecimento nos meios produtivos e nos negócios empresariais.

Ainda não existe uma literatura ampla e casos empíricos sobre a gestão do conhecimento e tecnologias da informação na indústria 4.0 por tratar-se de um tema em desenvolvimento, sendo uma possível limitação deste estudo. Têm-se o pequeno número de publicações encontradas, devido ao fato de ser um tema atual e em desenvolvimento, contudo percebe-se um crescimento significativo e por este motivo novas pesquisas podem ser realizadas futuramente, adicionando trabalhos recentes, para que a evolução temporal dos dados seja analisada. Outra sugestão de pesquisa futura seria estudar as implicações das tecnologias digitais emergentes associadas a gestão do conhecimento no contexto da Indústria 4.0 em casos empíricos.

Este estudo justificou-se pela contemporaneidade do tema e por possibilitar a compreensão de quais tecnologias têm recebido destaque e onde estão sendo aplicadas, o que é fundamental tanto para as organizações de forma geral – vez que as estas podem identificar pontos de fraqueza e priorizar investimentos para não perder vantagem competitiva – quanto para a academia, que deve constantemente se reinventar para abordar novos conhecimentos e estratégias inovadoras de aprendizado.

Por fim essa pesquisa proporcionou reflexões importantes: i) organizações que realizam atividades associadas a manufatura devem priorizar investimentos em tecnologias digitais, sustentados por processos ágeis e plataformas conectadas que melhorem sua produtividade; ii) o Digital Learning tem corroborado com a academia para o desenvolvimento da aprendizagem organizacional; iii) a gestão do conhecimento pode auxiliar no

desenvolvimento da capacidade adaptativa e criativa dos indivíduos e das organizações frente às circunstâncias do mundo real contribuindo de forma positiva para implementação da indústria 4.0 que requer o desenvolvimento de habilidades para usar a ciência de dados para desenvolver processos preditivos para tomadas de decisões assertivas.

REFERÊNCIAS

ABBADÉ, Eduardo Botti. Interorganizational Alignment of Strategic Orientations in Supply Chains. **Revista de Negócios**, v. 20, n. 2, p. 15-30, 2016.

BAENA, Felipe *et al.* Learning factory: The path to industry 4.0. **Procedia Manufacturing**, v.9, p. 73-80, 2017.

BATISTA, Fábio Ferreira. Modelo de gestão do conhecimento para a administração pública brasileira. **Brasília: Ipea**, v. 46, 2012.

BRAUN, Carla Cristine; MUELLER, Rafael Rodrigo. A gestão do conhecimento na administração pública municipal em Curitiba com a aplicação do método OKA — Organizational Knowledge Assessment. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 48, n. 4, p. 983-1006, 2014.

CENTENARO, Andressa; BONEMBERGER, Angela Maria Ortolan; LAIMER, Claudionor Guedes. Gestão do conhecimento e vantagem competitiva: estudo no setor metal mecânico. **Revista de Ciências da Administração**, v. 18, n. 44, p. 38-51, 2016.

CHOO, Chun Wei. **Gestão da informação para a organização inteligente: a arte de escanear o ambiente**. Informação Hoje, Inc., 2002.

DALKIR, Kimiz. **Knowledge management in theory and practice**. Routledge, 2013.

DAVENPORT, Thomas H.; PRUSAK, Laurence. **Conhecimento empresarial: como as organizações gerenciam o seu capital intelectual**: Rio de Janeiro: Campus, 1998.

ABREU, Pedro Henrique Camargo de. Perspectivas para a Gestão do Conhecimento no Contexto da Indústria 4.0. **South American Development Society Journal**, v. 4, n. 10, p. 126-145, 2018.

DIOGO, Ricardo Alexandre; KOLBE JUNIOR, Armando; SANTOS, Neri. A transformação digital e a gestão do conhecimento: contribuições para a melhoria dos processos produtivos e organizacionais. **P2p E Inovação**, v. 5, n. 2, p. 154-175, 2019.

HO, C. T. A relação entre os habilitadores da gestão do conhecimento e o desempenho. **Gestão Industrial e Sistemas de Dados**, 2009.

KLITOU, Demetrius *et al.* (Eds.). **Digital Transformation Monitor: Germany: Industrie 4.0**. European Union, 2017.

LENZ, Juergen; WUEST, Thorsten; WESTKÄMPER, Engelbert. Abordagem holística para análise de dados de máquinas-ferramenta. **Journal of Manufacturing Systems**, v. 48, p. 180-191, 2018.

MALAVASI, Mila; SCHENETTI, Gabriele. **Lean manufacturing and Industry 4.0: an empirical analysis between sustaining and disruptive change**, 2017.

MENEZES, Kátia Costa de *et al.* Gestão do conhecimento nas organizações: uma aprendizagem em rede colaborativa. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, João Pessoa, v. 7, n. 1, p. 145- 159, 2017.

- NONAKA Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. **Gestão do Conhecimento**. São Paulo: Editora Bookman, 2008.
- NONAKA, Ikujiro; VON KROGH, Georg; VOELPEL, Sven. Organizational knowledge creation theory: Evolutionary paths and future advances. **Organization studies**, v. 27, n. 8, p. 1179-1208, 2006.
- OKANO, Marcelo; LANGHI, Celi; RIBEIRO, Rosinei Batista. Measuring the Benefits of ICTs in Social Enterprises: An Exploratory Study. **Brazilian Business Review**, v. 18, n. 3, p. 317-333, 2021.
- OLIVA, Fábio Lotti. Knowledge management barriers, practices and maturity model. **Journal of Knowledge Management**, v. 18, n. 6, p. 1053-1074, 2014.
- OLIVEIRA FILHO, João Bento; LOPES, José Eduardo Ferreira; OLIVEIRA, Márcia Freire de. O efeito da gestão do capital intelectual na vantagem competitiva: o caso de um grupo empresarial com atuação predominante em tecnologia. **Revista Gestão Organizacional**, Chapecó, v. 7, n. 2, p. 89-101, 2014.
- POLITECNICO DI MILANO. L'interoperabilità nella Fabbrica 4.0: standard, architetture e approcci per interconnettere macchinari e processi, Observatory Industry 4.0, 2017.
- PRODANOV, Cleber Cristiano; DE FREITAS, Ernani Cesar. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico** -2ª Edição. Editora Feevale, 2013.
- REVILLA, Elena; KNOPPEN, Desirée. Building knowledge integration in buyer-supplier relationships: The critical role of strategic supply management and trust. **International Journal of Operations & Production Management**, v.35, n. 10, p. 1408-1436, 2015.
- RIBEIRO, Jurema Suely de Araújo Nery et al. Gestão do conhecimento e desempenho organizacional: integração dinâmica entre competências e recursos. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, João Pessoa, v. 7, n. 1, p. 4-17, 2017.
- RIBEIRO, Jurema Suely de Araújo Nery et al. The articulation between innovation and competences anchored by knowledge management aiming sustainable competitive advantage. **Brazilian Journal of Information Science**, v. 12, n. 2, p. 52-63, 2018.
- RIBEIRO, Jurema Suely de Araújo Nery. **Modelo de análise do compartilhamento de conhecimento e inovação no desempenho de entrega**: um estudo sobre Integração da Cadeia de Suprimentos. Tese. Tese de doutorado, Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Informação e Gestão do conhecimento da Universidade FUMEC, Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019.
- RODRIGUES, Luis Adriano et al. A bibliometria como ferramenta de análise da produção intelectual: uma análise dos hot topics sobre sustentabilidade. **Biblionline**, v. 12, n. 3, p. 34-47, 2016.
- SANTIAGO JR, José Renato Sátiro. **Gestão do conhecimento**. São Paulo: Novatec Editora, 2014.
- STOCKER, Alexander et al. Human-centred ICT tools for smart factories [Mensch-zentrierte IKT-Lösungen in einer Smart Factory]. **Elektrotechnik und Informationstechnik**, v. 131, n. 7, p. 207-211, 2014.
- STONE, Dianna L. et al. The influence of technology on the future of human resource management. **Human Resource Management Review**, 25(2), pp. 216-231, 2015.
- SVEIBY, Karl Erik. **Knowledge Works**: Gerenciando Capital Intelectual na Toshiba. 1998.

TARAPANOFF, Kira Maria Antonia (org.) **Inteligência, organizacional e competitiva**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2001.

TERRA, José Cláudio Cyrineu. **Gestão do Conhecimento: O grande desafio empresarial**. Biblioteca Terra. Fórum Consultores, 2014.

TERRA, José Cláudio Cyrineu; GORDON, Cindy. **Portais corporativos: a revolução na gestão do conhecimento**. São Paulo: Negócio Editora, 2002. 453p.

VALENTIM, Marta Lígia Pomim. **Gestão da Informação e do Conhecimento**. São Paulo: Editora Polis, 2008.

WIIG, Karl M. Knowledge management: an introduction and perspective. **Journal of knowledge Management**, v.1, n. 1, p. 6-14, 1997.

Artigo recebido em 20/01/2023 e aceito para publicação em 20/06/2023

APÊNDICE

Quadro 4 – Relação dos 82 artigos analisados

Nº	Ano	Autores	Título
1	2008	Höök, K.	<i>Knowing, Communicating, and Experiencing through Body and Emotion</i>
2	2008	Tian, X. et al.	<i>The impact of digitization on business models for publishing: Some indicators from a research project</i>
3	2009	Benckendorff, P.	<i>Evaluating Wikis as an assessment tool for developing collaboration and knowledge management skills</i>
4	2011	Mutula, S.M.	<i>Ethics and trust in digital scholarship</i>
5	2012	Batty, M. et al.	<i>Smart cities of the future</i>
6	2013	Cobo, C.	<i>Exploration of open educational resources in non-english speaking communities</i>
7	2013	Kalman, J., Guerrero, E.	<i>A Social Practice Approach to Understanding Teachers' Learning to Use Technology and Digital Literacies in the Classroom</i>
8	2013	Leask, M., Younie, S.	<i>National models for continuing professional development: The challenges of twenty-first-century knowledge management</i>
9	2014	Hamilton, A.L et al.	<i>Development of an information management knowledge transfer framework for evidence-based occupational therapy</i>
10	2014	Pigg, S.	<i>Coordinating constant invention: Social media's role in distributed work</i>
11	2015	Gan, B. et al.	<i>Enhancing students' learning process through interactive digital media: New opportunities for collaborative learning</i>
12	2015	Ji, X. et al.	<i>New paradigm and key technologies of chemical industry 4.0</i>
13	2015	Jones, S. et al.	<i>Participatory knowledge mobilisation: an emerging model for international translational research in education</i>
14	2015	Limaye, R.J. et al.	<i>Designing eLearning courses to meet the digital literacy needs of healthcare workers in lower- and middle-income countries: Experiences from the Knowledge for Health Project</i>
15	2015	López, D. et al.	<i>Metrics for assessing knowledge management for small and medium size companies of the information and technology sector in the Colombian coffee triangle</i>
16	2016	Donoso, V. et al.	<i>Faraway, so close: Why the digital industry needs scholars and the other way around</i>
17	2016	Faraj S., et al.	<i>Online community as space for knowledge flows</i>
18	2016	Albers P. et al.	<i>From affinity and beyond: A study of online literacy conversations and communities</i>
19	2017	Huang, C.-K., Lin, C.-Y.	<i>Flipping business education: Transformative use of team-based learning in human resource management classrooms</i>
20	2017	Madsen, O., Møller, C.	<i>The AAU Smart Production Laboratory for teaching and research in emerging digital manufacturing technologies</i>
21	2017	Mola, L. et al.	<i>Who knows what? Reconfiguring the governance and the capabilities of the supply chain between physical and digital processes in the fashion industry</i>
22	2017	Wang, M. et al.	<i>A full life cycle nuclear knowledge management framework based on digital system</i>
23	2018	Deuff, O.L.	<i>Le chercheur en humanités digitales: Un cas particulier de travailleur du savoir?</i>
24	2018	Hannola, L. et al.	<i>Empowering production workers with digitally facilitated knowledge processes—a conceptual framework</i>
25	2018	Hulin, T.	<i>De la gestion procédurale des connaissances au management réflexif: L'exemple de la formation aux usages du numérique</i>
26	2018	Ilvonen, I. et al.	<i>Reconciling digital transformation and knowledge protection: A research agenda</i>

27	2018	Jarrahi, M.H.	<i>Social Media, Social Capital, and Knowledge Sharing in Enterprise</i>
28	2018	Mayer, F.	<i>Exploring the notion of situation for responsive manufacturing systems specification issues</i>
29	2018	Papadonikolaki, E.	<i>Loosely Coupled Systems of Innovation: Aligning BIM Adoption with Implementation in Dutch Construction</i>
30	2018	Pfouga, A., Stjepandić J.	<i>Leveraging 3D geometric knowledge in the product lifecycle based on industrial standards</i>
31	2018	Sasidharan, A., Janodia, M. D.	<i>Social Media: A Double Edged Sword for Accessing Health Care Information</i>
32	2018	Ananyin V.I., et al.	<i>Digital organization: Transformation into the new reality</i>
33	2018	Pfouga A., Stjepandić J.,	<i>Leveraging 3D geometric knowledge in the product lifecycle based on industrial standards</i>
34	2019	Bonanomi, M. et al..	<i>The impact of digital transformation on formal and informal organizational structures of large architecture and engineering firms</i>
35	2019	De Vasconcellos Motta, F.M. et al.	<i>Big data as innovation source in museums: The case study of the British Museum</i>
36	2019	Dele-Ajayi, O. et al.	<i>Games for Teaching Mathematics in Nigeria: What Happens to Pupils' Engagement and Traditional Classroom Dynamics?</i>
37	2019	Draĝoicea, M., et al.	<i>Managing Data, Information, and Technology in Cyber Physical Systems: Public Safety as a Service and its Systems</i>
38	2019	Eriksson, P.E., Eriksson, Y.	<i>Live-action Communication Design: A Technical How-To Video Case Study</i>
39	2019	Hietajärvi, L. et al.	<i>Beyond screen time: Multidimensionality of socio-digital participation and relations to academic well-being in three educational phases</i>
40	2019	Naveed, Q.N. et al.	<i>Evaluating and Ranking Cloud-Based E-Learning Critical Success Factors (CSFs) Using Combinatorial Approach</i>
41	2019	Pang, C. et al.	<i>The role of a location-based city exploration game in digital placemaking</i>
42	2019	Roberts, C.J. et al.	<i>Post-occupancy evaluation: a review of literature</i>
43	2019	Venkitachalam, K., Bosua, R.	<i>Perspectives on effective digital content management in organizations</i>
44	2019	Al-Roubaie A.,	<i>Building capacity for digital development in the Arab world: The role of education</i>
45	2020	Bouncken, R., Barwinski, R.	<i>Shared digital identity and rich knowledge ties in global 3D printing - A drizzle in the clouds?</i>
46	2020	Caldarelli, G. et al.	<i>Overcoming the blockchain oracle problem in the traceability of non-fungible products</i>
47	2020	Kamalaldin, A. et al.	<i>Transforming provider-customer relationships in digital servitization: A relational view on digitalization</i>
48	2020	Li, Y-W., Cao, K.	<i>Establishment and application of intelligent city building information model based on BP neural network model</i>
49	2020	Lindvig, K., Mathiasen, H.	<i>Translating the Learning Factory model to a Danish Vocational Education Setting</i>
50	2020	Thanachawengsakul, N.	<i>A conceptual framework for the development of a moocs-based knowledge repository to enhance digital entrepreneurs' competencies</i>
51	2020	Tortorella, G.L. et al.	<i>Organizational learning paths based upon industry 4.0 adoption: An empirical study with Brazilian manufacturers</i>
52	2020	Tsertsidis, A.	<i>Challenges in the provision of digital technologies to elderly with dementia to support ageing in place: a case study of a Swedish municipality</i>
53	2020	Zangiacomi, A. et al.	<i>Moving towards digitalization: a multiple case study in manufacturing</i>
54	2020	Zhang L. et al.	<i>A Study on Transitions to Knowledge-Based Service in China's Publishing Industry</i>

55	2020	Ratten V., Jones P.,	<i>New challenges in sport entrepreneurship for value creation</i>
56	2020	Alvarenga A. et al.	<i>Digital transformation and knowledge management in the public sector</i>
57	2020	Contreras-Medina D.I., et al.	<i>Roadmapping as a driver for knowledge creation: A proposal for improving sustainable practices in the coffee supply chain from Chiapas, Mexico, using emerging technologies</i>
58	2020	Tsakalidis A. et al.	<i>Digital transformation supporting transport decarbonisation: Technological developments in EU-funded research and innovation</i>
59	2020	Adamo J.E. et al.	<i>Translation of Digital Health Technologies to Advance Precision Medicine: Informing Regulatory Science</i>
60	2020	Hollmann S. et al.	<i>The need for standardisation in life science research - an approach to excellence and trust.</i>
61	2020	Zabolotniaia M. et al.	<i>Use of the LMS Moodle for an effective implementation of an innovative policy in higher educational institutions</i>
62	2021	Labędzka J.,	<i>Industry 4.0 - Policy-based approaches to efficient implementation in SMEs</i>
63	2021	Wang Y. et al.	<i>The incentive mechanism of knowledge sharing in cross-border business models based on digital technologies</i>
64	2021	You Y., Yi L.,	<i>A Corpus-based empirical study on energy enterprises digital transformation</i>
65	2021	Sobandi A. et al.	<i>Knowledge management process, knowledge sharing, and teacher literacy skills at vocational high schools</i>
66	2021	Aviv I. et al.	<i>Knowledge management infrastructure framework for enhancing knowledge-intensive business processes</i>
67	2021	Pauline-Graf D. et al.	<i>Assumption validation process for the assessment of technology-enhanced learning</i>
68	2021	Le Paven M. et al.	<i>Learning to teach and play futsal using digital tablets: What knowledge do sports science students mobilize?</i>
69	2021	Zhao Y. et al.	<i>Never the twain shall meet? Knowledge strategies for digitalization in healthcare</i>
70	2021	Damşa C. et al.	<i>Teachers' agency and online education in times of crisis</i>
71	2021	Cao R.Q., et al.	<i>Stakeholder sentiment in service supply chains: big data meets agenda-setting theory</i>
72	2021	Kitsios F. et al.	<i>Artificial intelligence and business strategy towards digital transformation: A research agenda</i>
73	2021	Masuda Y. et al.	<i>Adaptive enterprise architecture for the digital healthcare industry: A digital platform for drug development</i>
74	2021	Arias Velásquez R.M., Mejía Lara J.V.,	<i>Knowledge management in two universities before and during the COVID-19 effect in Peru</i>
75	2021	Bouncken R., Barwinski R.	<i>Shared digital identity and rich knowledge ties in global 3D printing—A drizzle in the clouds?</i>
76	2021	Cerezo-Narváez A. et al.	<i>Knowledge as an organizational asset for managing complex projects: The case of naval platforms</i>
77	2021	Ostrovská H. et al.	<i>Building an effective model of intelligent entrepreneurship development in digital economy</i>
78	2021	Florek-Paszkowska A. et al.	<i>Business innovation and critical success factors in the era of digital transformation and turbulent times</i>
79	2021	Espinoza H.B. et al.	<i>Digital transformation in social work in Southern Chile. Formal and informal information and communication technologies use practices and professional consequences</i>
80	2021	Koryzis D. et al.	<i>Parltech: Transformation framework for the digital parliament</i>
81	2021	Denkena B. et al.	<i>Gentelligent processes in biologically inspired manufacturing</i>

82	2021	Tsertsidis A.	<i>Challenges in the provision of digital technologies to elderly with dementia to support ageing in place: a case study of a Swedish municipality</i>
----	------	---------------	--

Fonte: Autores (2022)