

Transformação Digital e Gestão do Conhecimento: um estudo bibliométrico de tecnologias digitais adotadas para o aumento da competitividade

De Araújo Nery, Jurema Suely
Ribeiro Universidade FUMEC
(FUMEC), Brasil
jurema.nery@gmail.com

Augustus Senna, Diego
Universidade Federal de Minas
Gerais (UFMG), Brasil
augustus.senna@yahoo.com.br

De Souza França, Renata
Universidade do Estado de
Minas Gerais (UEMG), Brasil
profrenatafranca@gmail.com

Cearenço Lima, Leandro
Universidade Federal de Minas Gerais
(UFMG), Brasil
leandrolima.panamericano@gmail.com

Corrêa, Fábio
Universidade FUMEC
(FUMEC), Brasil
fabiocontact@gmail.com

Palavras-chave: Competitividade. Gestão do conhecimento. Indústria 4.0. Tecnologias digitais. Transformação digital.

Resumo

A Transformação Digital tem modificado significativamente as exigências da sociedade para com as organizações, ao oportunizar um ambiente competitivo e estimular o desenvolvimento e adoção de tecnologias inovadoras nos diferentes setores econômicos, ocasionalmente conflitantes com as práticas empregadas. Esse ambiente de competitividade requer a criação e a manutenção do portfólio do capital intelectual organizacional, para fortalecer as áreas que definem os negócios empresariais. Assim, a Gestão do Conhecimento, ao transformar e aplicar conhecimento na geração de valor e aumento do desempenho organizacional, se transforma em um valioso recurso estratégico. Este trabalho busca explorar, por meio de revisão sistemática e

bibliometria, quais tecnologias estão sendo adotadas, por setor econômico, associadas a Transformação Digital e a Gestão do Conhecimento, visando o aumento de competitividade. Utilizando-se categorização de artigos, análises qualitativas e quantitativas, foram propostas quatro hipóteses. Identificou-se que há crescimento exponencial do número de pesquisas – decorrente do aumento de competitividade – predominantemente no setor terciário. As tecnologias adotadas são muito variáveis nos setores econômicos, contudo, as tecnologias de informação e comunicação, pilar da Indústria 4.0, ocorreram com maior expressividade. Esta pesquisa pode direcionar outros estudos, ajudando na implementação da Transformação Digital e da Gestão do Conhecimento nos meios produtivos e nos negócios empresariais.

1. Introdução

A Transformação Digital tem promovido a constante inclusão de tecnologias inovadoras nos diferentes setores econômicos e vem causando profundas alterações nas relações de produção e consumo. Assim, torna-se necessária a digitalização dos estágios da atividade produtiva e as tecnologias essenciais para cada organização são variáveis. Contudo,

Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) são ponto central interesse (Poloskov, Zheltenkov, Braga e Kuznetsova, 2020).

O empenho em criar um ambiente propício e conectado para explorar o potencial de tantas inovações consolidou-se, em 2013, com o lançamento da Plataforma “Industrie 4.0” pelo governo alemão. A 4ª Revolução Industrial representa uma profunda ruptura paradigmática face as relações econômicas tradicionais (Kagermann, Anderl, Gausemeier, Schuh e Wahlster, 2016).

A implementação de tecnologias e processos é dependente da capacidade de absorver e aplicar novos conhecimentos. O gerenciamento dos conhecimentos existentes pode precisar de completa alteração para se adaptar aos novos contextos tecnológicos. Torna-se, então, primordial a identificação de tecnologias direcionadas a objetivos comuns bem definidos, como o Digital Learning, bem como a identificação dos setores econômicos mais impactados para desenvolver ações que incentivem a inovação dentro e fora das organizações (Maglio, 2021), visando tornar as organizações mais competitivas. Portanto, há necessidade da utilização de métodos de Gestão do Conhecimento (GC) aliados a Transformação Digital (TD).

Diante desse cenário, emerge a seguinte questão de pesquisa: Quais as principais tecnologias adotadas por setor econômico estão associadas a Transformação Digital e a Gestão do Conhecimento para o aumento de competitividade? Para responder a essa pergunta, realizase uma revisão sistemática, buscando explorar quais tecnologias estão sendo adotadas, por setor econômico, associados a TD e a GC, visando o aumento de competitividade.

Objetivando-se direcionar o estudo dos dados, quatro hipóteses foram formuladas baseadas na literatura pesquisada: i) o aumento de competitividade do mercado eleva, cada vez mais, o interesse por pesquisas na área; ii) observa-se predominância de estudos no setor terciário em decorrência da necessidade de constante fornecimento de serviços a consumidores e/ou empresas mais especializadas e tecnológicas; iii) as tecnologias consolidadas em cada setor econômico são muito variáveis; iv) as TICs são abordadas no setores secundário e terciário mais frequentemente, em virtude do forte embasamento da 4^a Revolução Industrial.

2. Referencial Teórico

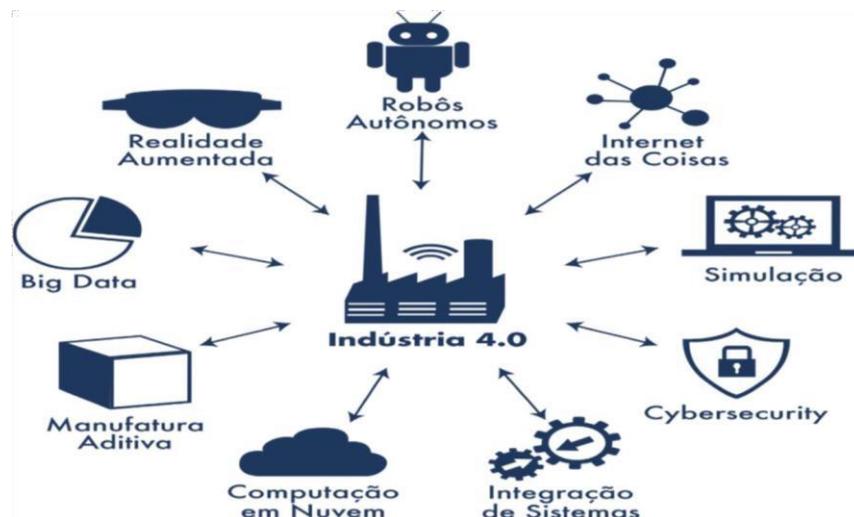
Transformação Digital

A Transformação Digital tem possibilitado a constante inclusão de tecnologias inovadoras nos diferentes setores econômicos, sendo marcada por forte presença de TICs, existindo grande circulação de dados. 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, Guarín, Mora, Souza e Retat, 2017).

Esse movimento é apontado como a 4ª Revolução Industrial e 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). A

4ª Revolução Industrial é suportada por nove pilares (Lydon, 2016), descritos por meio da Figura 1.

Figura 1: Pilares tecnológicos da Indústria 4.0



Fonte: Adaptado de Lydon, 2016.

As soluções digitais, indicadas na Figura 1, podem ser aplicadas para uma diversidade de objetivos e são apontadas como soluções de grande relevância.

Gestão do Conhecimento

Para que as organizações sejam competitivas, essas precisam integrar e coordenar os fluxos de informação e de trabalho de forma sincronizada em toda empresa e além dela, o que demanda de 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 (Ribeiro, França, Corrêa e Ziviani, 2019).

Deste modo, a transformação e aplicação do conhecimento na geração de valor é essencial para o sucesso empresarial e aumento da competitividade (Wiig, 1997). Na visão de Nonaka e Takeuchi (1997, p.5) “O conhecimento passou de auxiliar do poder monetário e da força física, à sua própria essência e é por isso que a batalha pelo controle do conhecimento e meios de comunicação está se acirrando no mundo inteiro. [...] o conhecimento é o substituto definitivo de outros recursos”.

A CG surge, neste contexto, como forma de promover o desenvolvimento de habilidades da equipe como um todo (Davenport e Prusak, 2003). Plataformas virtuais emergem como alternativas promissoras e os sistemas de informação ultrapassaram os limites das organizações, integrando diferentes empresas (Ribeiro, Ziviani, Tadeu e Ramos, 2019). Dessa forma, o potencial de capital intelectual é elevado para ganhar competitividade no mercado, conectando os funcionários internos à companhia e os diversos atores envolvidos ao longo da cadeia de suprimentos (Kinkel, Schemmann e Lichtner, 2017; Stachová, Papula, Stacho e Kohnová 2019).

3. Metodologia

O presente estudo apresenta caráter exploratório (Prodanov & Freitas, 2013) e bibliométrico, baseado em Revisão Sistemática de Literatura uma vez que objetiva, a partir de exploração preliminar, definir indicadores para identificar e quantificar temas e tendências no material estudado (Rodrigues, Tavar, Nogueira & Librelotto, 2016).

Considerando um dos aspectos imperativos para o desenvolvimento da ciência é a continuidade de pesquisas, este artigo faz uso de 48 estudos listados em Senna e Ribeiro (2020) para promover as análises que sustentam o objetivo desta pesquisa.

A GC e a TD são os elementos estruturais 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 foram identificados ao longo do texto, uma vez que objetivou-se explorar todo o conteúdo dos documentos em busca de dificuldades relatadas nos setores econômicos e tecnologias envolvidas. A pesquisa foi definida conforme os critérios apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 – Descrição metodológica

Critério	Descrição
----------	-----------

Descritores pesquisados	<p>A expressão utilizada foi 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”.
Categoria	Artigos científicos publicados em periódicos.
Idioma	Qualquer (sem restrição).
Ano	Qualquer (sem definição de intervalo temporal, uma vez que o assunto é recente).
Bases de dados	Scielo, Science Direct, Scopus, Spell.
Exclusão	Por repetição ou falta de aderência à temática.
Contexto	As soluções digitais ofertadas pela transformação digital podem ser aplicadas para uma infinidade de objetivos e, conseqüentemente, sua modelagem e implementação são muito variáveis.
Justificativa	Os avanços tecnológicos promovidos pela transformação digital implicam em novas interações nos setores econômicos em que são adotados, promovendo apoio aos processos de aplicação e compartilhamento do conhecimento e surgindo como fontes de informação na transformação e aplicação do conhecimento na geração de valor é essencial para o sucesso empresarial.

Fonte: Autores (2021).

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

Quadro2 – Tecnologias encontradas

Tecnologia	Descrição
Big Data	Ciência que envolve as atividades de coleta, armazenamento, transformação, análise e extração de conhecimento de grandes bases de dados.
Building Information Modeling (BIM)	Representação digital de todas as características de uma edificação para melhorar a percepção e evitar incompatibilidades.
Blockchain	Tecnologia de armazenamento de informações em blocos transacionais que constituem cadeias.
Comunicação Audiovisual	Mídias audiovisuais, de utilização frequente na transformação digital.
Digital Learning	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 CyberFísicos (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 (2021).

Quadro 3 – Setores econômicos e respectivas subdivisões encontrados

Setor econômico	Descrição
Primário	Envolve a extração e/ou produção de matérias-primas.

Secundário	Envolve a transformação de matérias-primas em bens.
Terciário	Envolve o fornecimento de serviços a consumidores e/ou empresas.

Fonte: Autores (2021).

Primeiramente, as tecnologias abordadas (Quadro 2) foram também estudadas em função da data de publicação, buscando identificar os elementos mais importantes e alterações ao longo do tempo. Em seguida, os dois setores econômicos preponderantes foram explorados em função das tecnologias. Posteriormente, a separação dos artigos em termos de setores econômicos (Quadro 3) foi relacionada com os anos de publicação, visando determinar quais setores da economia e respectivas subdivisões estão associadas ao maior número de pesquisas e se há alguma tendência de expansão.

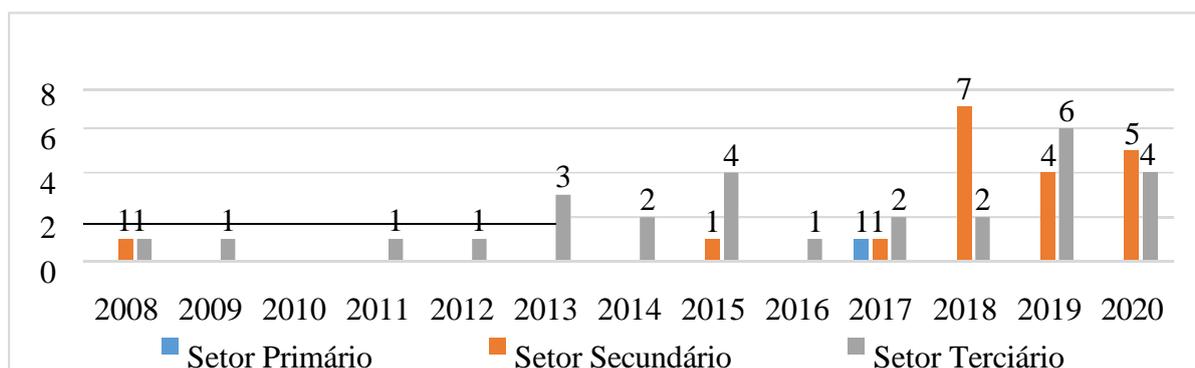
Para identificar e quantificar tendências nas publicações, diversas análises foram desenvolvidas criando base comparativa para a realização de inferências, conforme apresentado na seção de resultados. Assim, elementos qualitativos podem complementar os dados quantitativos e fornecer visão mais ampla das contribuições dos trabalhos, conforme descrito por Pluye e Hong (2014).

4. Resultados e análises

Categorização por setor econômico em função do ano

O resultado da categorização de artigos por setor econômico, considerando os anos de publicação, é expresso por meio do Gráfico 1.

Gráfico 1 – Artigos publicados por setores econômicos em função do ano



Fonte: Autores (2021).

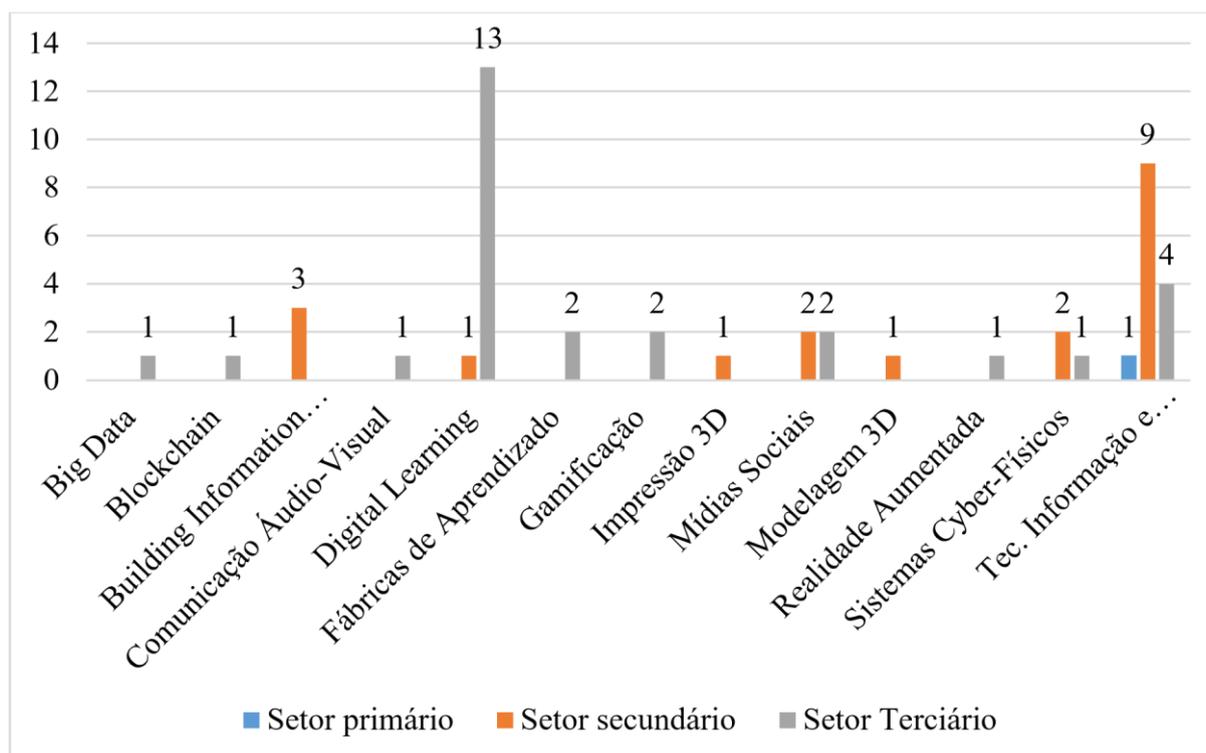
Conforme Gráfico 1, o número de publicações sobre a temática manteve-se baixo entre os anos de 2008 a 2012, variando de nenhum a dois artigos publicados por ano. Em 2013, quando três documentos foram publicados, ocorreu o primeiro salto numérico. Cabe ressaltar que este é o ano do lançamento da Plataforma Industrie 4.0 (Kagermann et al., 2016), o que pode ter contribuído para aumentar a visibilidade da TD.

Entre os anos de 2014 e 2017, o número de publicações apresentou variação, com destaque para o crescimento em 2015, quando cinco trabalhos foram publicados. Apesar da queda em 2016, pode-se inferir que já existia aumento de interesse. Os anos de 2018, 2019 e 2020 foram marcados por grande número de publicações, uma vez que a maior digitalização e o acirramento da competitividade no mercado tendem a estimular o desenvolvimento de pesquisas. Cabe ressaltar que o ano de 2020 foi contabilizado apenas até o início do mês de maio. Comprova-se, portanto, a primeira hipótese.

Categorização das tecnologias por setor econômico

O Gráfico 2 demonstra um direcionamento tecnológico para cada setor.

Gráfico 2 – Artigos publicados por tecnologia por setor



Fonte: Autores (2021).

De acordo com o Gráfico 2 o setor primário apresentou apenas a participação em uma publicação (2,1%) abordando as TICs. O setor secundário contribuiu com 19 estudos (39,6%) envolvendo sete tecnologias. O setor terciário participou com 28 publicações, ou seja 58,3% dos estudos distribuídos em 10 tecnologias. Este resultado confirma a segunda hipótese, o que é justificado pela da necessidade de constante fornecimento de serviços mais especializados e tecnológicos a consumidores e/ou empresas.

No setor secundário, as TICs apresentaram maior expressividade, ocorrendo em nove publicações (Gráfico 2). Isso se justifica pelos significativos volumes de dados e informações que circulam nas organizações manufatureira, ocasionando, por conseguinte, desafios para gerenciá-los para a rápida tomada de decisões, objetivando o aumento de produtividade.

Observa-se ainda que muitos sistemas de manufatura não estão prontos para gerenciar esses volumes significativos de dados e informações; contudo, falta ferramentas analíticas inteligentes para trabalhar estes dados (Ribeiro, Ziviani, Tadeu e Neves, 2019). 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).

Ainda no setor secundário observa-se a participação de sistemas de Modelagem de Informações de Construção (Building Information Modeling - BIM), em três estudos (aproximadamente 6,3%). Essa tecnologia é empregada no setor da Construção Civil, para promover a comunicação e a compatibilização de distintos projetos. As mídias sociais e os Sistemas Cyber Físicos foram referendados em dois artigos cada, seguidos pelas tecnologias digital learning, impressão 3D e modelagem 3D, e são diretamente influentes nas atividades de produção, o que justifica sua presença nos trabalhos. A TD é fundamental para garantir flexibilidade de processos e produção, enquanto, simultaneamente, aprimora a eficiência e a produtividade, dependendo fortemente da união de recursos, informações e pessoas em um ambiente comum (Klitou, Conrads & Rasmussen, 2017).

No setor terciário, o digital learning foi abordada por 13 artigos, perfazendo 27% do total de publicações pesquisadas, sendo a tecnologia mais citada. Pode-se inferir que isso se justifica pela importância dessas plataformas digitais de aprendizagem. Stone, Deadrick, Lukaszewski e Johnson (2015) explicam em seus estudos que várias tecnologias foram adotadas pelas organizações na tentativa de entregar e gerenciar, de maneira mais eficaz, o processo de treinamento. As TICs foram referenciadas em quatro artigos, sendo que 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).

Empresas atuantes no setor terciário priorizam 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. As demais tecnologias, Big Data, Blockchain, Comunicação Áudio-Visual, Realidade Aumentada, Sistemas Cyber-Físicos, estiveram associadas a apenas um trabalho cada (2,1%). Diante dessa diversidade de tecnologias apresentadas, dispersas nos setores secundário (7 tecnologias) e terciário (10 tecnologias), conclui-se, que há comprovação da terceira hipótese, já que as tecnologias consolidadas em cada setor econômico foram muito variáveis.

Categorização de tecnologias em função do ano

Na Tabela 1 encontram-se as ocorrências das principais tecnologias identificadas nos artigos. As TICs estão representadas em 14 artigos (aproximadamente 29,2%) e são referenciadas, principalmente, por estudos voltados à manufatura, que 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. Contudo, o contexto de Digital Learning, associado sobretudo no setor terciário e presente em outros 14 trabalhos (29,2%), 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.

Comprova-se, portanto, a quarta hipótese.

Tabela 1 – Tecnologias em função dos anos de publicação

Tecnologias	2008 a 2011	2012 a 2016	2017 e 2018	2019 e 2020	Total
Big Data				1	1

Building Information Modeling			1	2	3
Blockchain				1	1
Comunicação Audiovisual				1	1
Digital Learning	2	6	3	3	14
Fábricas de Aprendizado			1	1	2
Gamificação				2	2
Impressão 3D				1	1
Mídias Sociais		1	2	1	4
Modelagem 3D			1		1
Realidade Aumentada	1				1
Sistemas Cyber-Físicos		1	1	1	3
Tec. Informação e Comunicação	1	4	4	5	14
Total	4	12	13	19	48

Fonte: Autores (2021).

Com relação às demais tecnologias, conforme Tabela 1, as mídias sociais aparecem em terceiro lugar, sendo representada em quatro artigos (aproximadamente 8,3%). A utilização desses meios é consequência direta das TICs e resulta, simultaneamente, em efeitos positivos e negativos: se, por um lado, as mídias sociais podem atuar como importantes plataformas de networking e compartilhamento de conhecimento, podem também facilitar a circulação de informações e notícias falsas e promover distrações no ambiente de trabalho. Os Sistemas

Cyber-Físicos, que dependem das TICs para administrar informações, e o BIM, diretamente relacionado à constante integração de projetos e projetistas, foram mencionados em três trabalhos cada (6,3%). As Fábricas de Aprendizado e a Gamificação, importantes visões inovadoras para aperfeiçoar o aprendizado, foram representadas por dois artigos cada (4,2%). As demais tecnologias estiveram associadas a apenas um trabalho cada (2,1%).

É relevante destacar que, antes do ano de 2017, apenas o Digital Learning, as TICs, as mídias sociais, 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.

5. Conclusões

Para concretização deste estudo foi empreendida uma Revisão Sistemática de Literatura, de caráter bibliométrico, uma vez que objetivou explorar quais tecnologias estão sendo adotadas por setor econômico associados a TD e a GC, visando o aumento de competitividade.

Diante deste contexto, este artigo aponta setores econômicos e tecnologias digitais que podem ser especialmente úteis para a gestão e o compartilhamento do conhecimento.

As duas primeiras hipóteses foram confirmadas ao interpretar a Gráfico 1 e Tabela 1 e as duas últimas foram verificadas ao analisar, conjuntamente, a Tabela 1 e a Gráfico 2. Identificou-se que há crescimento exponencial do número de pesquisas – decorrente do aumento de competitividade – predominantemente no setor terciário. As tecnologias adotadas são muito variáveis nos setores econômicos, contudo, as TICs, pilares da Indústria 4.0, ocorreram com maior expressividade.

Como possível limitação desta pesquisa, têm-se o reduzido número de publicações analisadas, dada a contemporaneidade do tema, o que pode condicionar menor aderência dos dados à realidade. Sabendo-se que o número de artigos publicados tende a ser ampliado de forma acelerada, novas pesquisas podem ser realizadas futuramente, adicionando novos trabalhos, para que a evolução temporal dos dados seja analisada.

Destaca-se, também, a importância de promover pesquisas nessas áreas, uma vez que a inovação, torna-se cada vez mais essencial para a sobrevivência das organizações e evidenciase como competência de interesse na academia. Outra sugestão de pesquisa futura seria estudar as implicações das tecnologias emergentes de informação e comunicação na GC na Indústria 4.0.

Por fim essa pesquisa proporcionou reflexões importantes: i) organizações que realizam atividades associadas aos setores secundário e terciário devem priorizar investimentos em tecnologias digitais, sustentados por processos ágeis e plataformas conectadas que melhorem sua produtividade; ii) os sistemas de informação facilitam a comunicação aberta para desenvolver redes de conhecimento que eventualmente levarão à difusão da inovação para melhorar a competitividade da organização.

Apoio: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais - FAPEMIG.

6. Referências

Baena, F., Guarin, A., Mora, J., Sauza, J., & Retat, S. (2017). Learning factory: The path to industry 4.0. *Procedia Manufacturing*, 9, 73-80.

Batista, F. F. (2012). Modelo de gestão do conhecimento para a administração pública brasileira: como implementar a gestão do conhecimento para produzir resultados em benefício do cidadão. IPEA

Choo, C. W. (2006). *A Organização do Conhecimento*. São Paulo: Editora Senac São Paulo.

Davenport, T. H., & Prusak, L. (2003). *Conhecimento empresarial: como as organizações gerenciam o seu capital intelectual*. 237 p. Rio de Janeiro: Elsevier.

Davenport, T. H., & Prusak, L. (2003). *Conhecimento empresarial: como as organizações gerenciam o seu capital intelectual*. Rio de Janeiro: Elsevier, 237p.

Kagermann, H., Anderl, R., Gausemeier, J., Schuh, G., & Wahlster, W. (Eds.). (2016).

Industrie 4.0 in a Global Context: Strategies for Cooperating with International Partners (acatech STUDY). Munique: Herbert Utz Verlag.

Klitou, D., Conrads, J., & Rasmussen, M. (Eds.). (2017). Digital Transformation

Monitor: Germany: Industrie 4.0. European Union.

Lenz, J., Wuest, T., & Westkämper, E. (2018). Holistic approach to machine tool data analytics. *Journal of Manufacturing Systems*, 48, 180-191.

Lydon, B. (2016). Industry 4.0: Intelligent and flexible production. InTech.

Maglio, M. (2021). Innovation Systems in the Fourth Industrial Revolution: The Territorial Challenge of the Campania Region. In: Bevilacqua C., Calabrò, F., & Della Spina, L. (Eds). *New Metropolitan Perspectives. Smart Innovation, Systems and Technologies*, 178, 663-675. Cham: Springer.

Okano, M., Langhi, C., & Ribeiro, R. (2021). Measuring the Benefits of ICTs in Social Enterprises: An Exploratory Study. *Brazilian Business Review*, 18. 1-17

Pluye, P., & Hong, Q. N. (2014). Combining the Power of Stories and the Power of Numbers: Mixed Methods Research and Mixed Studies Reviews. *Annual Review of Public Health*, 35, 29-45.

Politecnico di Milano. (2017). L'interoperabilità nella Fabbrica 4.0: standard, architetture e approcci per interconnettere macchinari e processi, *Observatory Industry 4.0*

Poloskov, S., Zheltenkov, A., Braga, I., & Kuznetsova, I. (2020). Adaptation of hightech

knowledge-intensive enterprises to the challenges of Industry 4.0. E3S Web of Conferences, 210, 10 p.

Revilla, E., & Knoppen, D. (2015). Building knowledge integration in buyer-supplier relationships: The critical role of strategic supply management and trust. *International Journal of Operations & Production Management*, 35(10), 1408-1436.

Ribeiro, J. S. D. A. N., França, R., Corrêa, F., & Ziviani, F. (2019). Criação de valor para Indústria 4.0: desafios e oportunidades para gestão do conhecimento e tecnologia da informação. *Anais do Congresso Internacional de Conhecimento e Inovação – CIKI*, Porto Alegre, RS, Brasil, 9.

Ribeiro, J. S. D. A. N., Ziviani, F., Tadeu, H. F. B., & Neves, J. T. R. (2019). Gestão do conhecimento e sistemas de informação na cadeia de suprimentos global. *RBBB. Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação*, 15(2), 251-289

Rodrigues, A. R., Tavar, C., Nogueira, G. M., & Librelotto, R. F. (2016). A bibliometria como ferramenta de análise da produção intelectual: uma análise dos hot topics sobre sustentabilidade. *Biblionline*, 12(3), 34-47.

Senna, D. A., & Ribeiro, J. S. D. A. N. (2020). Consolidação de redes de pesquisa sobre gestão e compartilhamento do conhecimento no contexto da transformação digital para a Indústria 4.0: um estudo bibliométrico *Anais do Congresso KM Brasil 2020*. Evento online. 456-685

Stachová, K., Papula, J., Stacho, Z., & Kohnová, L. (2019). External partnerships in employee education and development as the key to facing industry 4.0

challenges. *Sustainability*, 11(2), 345.

Stone, D. L., Deadrick, D. L., Lukaszewski, K. M., & Johnson, R. (2015). The influence of technology on the future of human resource management. *Human resource management review*, 25(2), 216-231.

Wiig, K. M. (1997). Knowledge Management: An Introduction and Perspective.

Journal of Knowledge Management, 1(1), 6–14.