

ARTIGOS

Submetido 08-02-2021. Aprovado 06-12-2021

Avaliado pelo sistema double blind review. Editor Associado convidado: Alexandre Reis Graeml

Versão original | DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-759020220602>

TEMAS DE DESTAQUE NA PESQUISA EM TRANSFORMAÇÃO DIGITAL: EVIDÊNCIAS DE ESTUDO BIBLIOMÉTRICO E ANÁLISE DE CONTEÚDO

Featured topics in research on digital transformation: Evidence from a bibliometric study and content analysis

Temas destacados en la investigación sobre transformación digital: Evidencia del estudio bibliométrico y análisis de contenido

Ana Lucia Figueiredo Facin¹ | affacin@gmail.com | ORCID: 0000-0003-0379-4574

Ana Paula Franco Paes Leme Barbosa² | aleme@usp.br | ORCID: 0000-0003-1474-8872

Cristiane Matsumoto² | cristiane_mat@hotmail.com | ORCID: 0000-0002-1888-7311

Ana Flavia Safady da Gama Cruz³ | afsg.cruz@unesp.br | ORCID: 0000-0002-3766-0147

Mario Sergio Salerno² | msalerno@usp.br | ORCID: 0000-0002-2025-2534

¹Universidade Estadual Paulista, Programa de Mestrado Profissional em Engenharia de Produção, Guaratinguetá, SP, Brasil

²Universidade de São Paulo, Escola Politécnica, Departamento de Engenharia de Produção, São Paulo, SP, Brasil

³Universidade Estadual Paulista, Departamento de Engenharia de Produção, Itapeva, SP, Brasil

RESUMO

A transformação digital (TD) desponta na discussão sobre tendências em diversas indústrias, principalmente na criação de valor por meio da inovação de produtos, serviços e na forma de negociá-los. A TD apresenta novos desafios às organizações e, para identificar os principais, esta pesquisa visa responder: Qual é a estrutura da literatura sobre TD e quais temas ganharam destaque nos últimos cinco anos? A pesquisa foi conduzida por meio de revisão sistemática da literatura com: estudo bibliométrico e análise do conteúdo. O estudo bibliométrico destacou as seguintes discussões: renovação estratégica em meio à TD; implementação de tecnologias na Indústria 4.0; digitalização para habilitar ofertas de servitização; TD como impulsionador de inovação nos modelos de negócios; gestão da inovação digital; e TD alterando a experiência dos consumidores. As análises podem ser úteis para apontar caminhos para novas pesquisas e para ressaltar questões importantes para tomadores de decisões em empresas que desejam usufruir dos benefícios da TD.

Palavras-chave: transformação digital, plataformas digitais, inovação digital, digitalização, revisão sistemática.

ABSTRACT

Digital transformation (DT) arises in debates about trends in various industries, mainly in value creation through the innovation of products and services and how they are negotiated. DT poses new challenges to organizations, which this research aims to identify by answering: What is the structure of the literature on DT, and what themes have gained prominence in the last five years? This research conducted a systematic literature review with bibliometric analysis and content analysis. The bibliometric analysis highlighted the following discussions: strategic renewal amid DT; implementation of technologies in Industry 4.0; digitization to enable servitization; DT as an engine of innovation in business models; digital innovation management; and DT to change the consumer experience. The analyses point out avenues for further research and raise important questions for decision-makers in companies that want to reap the benefits of DT.

Keywords: digital transformation, digital platforms, digital innovation, digitization, systematic review.

RESUMEN

La transformación digital (TD) surge en debates sobre tendencias en diversas industrias, principalmente en la creación de valor a través de la innovación de productos, servicios y en la forma de negociarlos. La TD plantea nuevos desafíos a las organizaciones y, para identificar los principales, esta investigación se propone responder: ¿Cuál es la estructura de la literatura sobre TD y qué temas han ganado protagonismo en los últimos cinco años? Esta investigación se valió de una revisión sistemática de la literatura con estudio bibliométrico y análisis de contenido. El estudio bibliométrico destacó las siguientes discusiones: renovación estratégica en medio de la TD; implementación de tecnologías en la Industria 4.0; digitalización para habilitar la servitización; TD como motor de innovación en modelos de negocio; gestión de innovación digital; y TD para cambiar la experiencia del consumidor. Los análisis pueden servir para señalar caminos de nuevas investigaciones, y para poner de relieve cuestiones importantes para tomadores de decisiones de empresas que quieran aprovechar beneficios de la TD.

Palabras clave: transformación digital, plataformas digitales, innovación digital, digitalización, revisión sistemática.

INTRODUÇÃO

Recentemente, o tema da transformação digital (TD) tem despontado como um tópico relevante na discussão sobre novas tendências em diversas indústrias e modelos de negócios, com destaque para os benefícios associados a melhoria do desempenho das operações existentes e também para a criação de valor por meio da inovação de produtos, serviços e na forma de negociá-los. Diversos setores e empresas de todos os tamanhos argumentam estarem em processo de TD (Peter, Kraft, & Lindeque, 2020), assim como empresas iniciantes ou estabelecidas de segmentos tradicionais da indústria estão repensando como competir na economia digital (Sebastian et al., 2017), reformatando suas capacidades e prioridades para inovar (Svahn, Mathiassen, & Lindgren, 2017), e progredindo na construção de suas estruturas e estratégias digitais (Hess, Matt, Benlian, & Wiesböck, 2016; Kane, Palmer, Phillips, Kiron, & Buckley, 2017).

Apesar desse crescimento no interesse pela temática da TD, é importante esclarecer que estudos sobre o papel estratégico da Tecnologia da Informação (TI) para a transformação da organização são assunto que vem sendo debatido há algumas décadas (Henderson & Venkatraman, 1990). Mesmo assim, o tema da TD está presente em pesquisas recentes e no vocabulário empresarial. É necessário, portanto, evidenciar diferenças e semelhanças entre as pesquisas em TD e as pesquisas em TI (Brocke, Schmid, Simons, & Safrudin, 2020; Wessel, Baiyere, Ologeanu-Taddei, Cha, & Blegind-Jensen, 2021), para efetivamente destacar as novidades e necessidades de pesquisas futuras. Enquanto pesquisas recentes avançaram nessa diferenciação (Wessel et al., 2021), outro passo está em explorar as pesquisas recentes sob a nomenclatura de TD para compreender a estrutura da área e temas que vêm recebendo maior interesse, ao que esse trabalho se propõe.

Lanzolla et al. (2020) reforçam que a novidade da TD é a recente explosão na adoção de tecnologias digitais em todos os tipos de organizações, trazendo o tema da digitalização para a vanguarda das questões sobre estratégia, organização e gestão, isso porque as organizações estão usando a digitalização de modo mais abrangente para reinventar seus produtos, processos e cadeias de valor e para entrar em novos mercados. Apesar das críticas que clamam que a TD é apenas uma palavra da moda, para Klein (2020), o que tem ocorrido nos últimos dois ou três anos trata-se de uma experiência de digitalização, muito mais abrangente do que já se viu antes, que transforma processos de negócios, modelos de negócios, relações com clientes e operações, e leva a mudanças destrutivas do *status quo* em todas as estruturas de negócios (Klein, 2020). Recentemente, Wessel et al. (2021) sugerem avançar para além do foco dominante da dimensão da estratégia na análise das diferenças entre TD e TI. Eles evidenciam diferenças entre TD e TI destacando que as atividades de TD alavancam a tecnologia digital ao (re)definirem a proposta de valor de uma organização, enquanto as atividades de transformação organizacional habilitadas por TI alavancam a tecnologia digital no suporte à proposição de valor. E ainda destacam que a TD envolve uma nova identidade organizacional em comparação com a transformação organizacional habilitada por TI que aprimora uma identidade organizacional existente.

A TD tem atraído a atenção de publicações científicas tanto nos campos da Ciência da Computação como nos de Gestão e Negócios, tais como gestão estratégica, teoria organizacional, ética nos negócios e empreendedorismo (Bailey, Faraj, Hinds, Krogh, & Leonardi, 2019). A literatura sobre TD apresenta um conjunto robusto de estudos dedicados a discutir os avanços das tecnologias digitais, assim como os benefícios e os desafios associados a cada tipo de tecnologia (Vial, 2019; Wiesböck & Hess, 2020), e ainda algumas categorias de sua aplicação – processos operacionais, engajamento e experiência do cliente e inovação nos modelos de negócios (Fitzgerald, Kruschwitz, Bonnet, & Welch, 2013; Wiesböck & Hess, 2020).

Levando em conta o cenário apresentado, no qual a TD tem se mostrado relevante para a teoria e para a prática, e onde as tecnologias emergentes mais recentes “apresentam novos e significativos desafios à ciência da organização” (Bailey et al., 2019, p. 642), devido a: (i) sua “inteligência” (capacidade de aprender continuamente) – que supera o desempenho humano em funções qualificadas; (ii) seus recursos de análise – que têm provocado mudanças nos processos e modelos de negócios das organizações; (iii) possibilidade de novas abordagens para inovação e colaboração dentro de e entre organizações; e (iv) rápida difusão e adoção de tecnologia (principalmente se levarmos em conta a sua adoção/implantação acelerada em diversos setores, a partir de contexto vivenciado com a pandemia da Covid-19, que ocasionou uma grande restrição de circulação social), esta pesquisa visa responder à seguinte questão: Qual é a estrutura da literatura sobre TD e quais temas ganharam destaque nos últimos cinco anos? O objetivo do trabalho é levantar e apresentar temas discutidos recentemente e sugestões de pesquisa futura, identificados por meio de técnicas de análise bibliométrica.

Os estudos bibliométricos presentes na amostra de artigos analisados em nosso estudo (Holand, Svadberg, & Breunig, 2019; Dhamija, Bedi, & Gupta, 2020; Seyedghorban, Tahernejad, Meriton, & Graham, 2020) ajudam a esclarecer aspectos bem específicos examinados na literatura da TD sobre a Indústria 4.0 e da digitalização das cadeias de suprimentos, porém esses estudos dedicaram menor atenção à evidência empírica obtida por meio de análise bibliométrica (por exemplo, citação/cocitação, e *clusters*) para entender a estrutura da pesquisa recente em TD, as temáticas de destaque e oportunidades para futuras pesquisas.

A próxima seção faz uma breve descrição das características das tecnologias digitais e os principais conceitos atrelados à TD. Em seguida, é apresentada a metodologia de pesquisa descrevendo a primeira etapa de análise bibliométrica e a segunda etapa de análise de conteúdo das principais referências destacadas na primeira etapa. Também são apresentados os critérios para obtenção da amostra de artigos que foram analisados. Por fim, são apresentados e discutidos os resultados da pesquisa, seguidos das conclusões deste estudo.

TRANSFORMAÇÃO DIGITAL E CONCEITOS

A discussão da TD é centrada em tecnologias digitais, que podem ser aplicadas individualmente ou combinadas com outras tecnologias, em diversos tipos de processos, operações e propósitos. Essa amplitude de aplicabilidade pode ser explicada pelas características de digitalização,

automação, comunicação e conectividade das tecnologias digitais (Nambisan, Lyytinen, Majchrzak, & Song, 2017), abrindo oportunidades de ganhos para diversas indústrias e setores.

Essas habilidades das tecnologias digitais não são particularmente novas para as organizações, uma vez que várias delas, como computadores, internet e sistemas móveis, vêm agregando essas competências nas firmas ao longo dos anos (Korhonen, 2016). Segundo Korhonen (2016), algumas dessas tecnologias foram centrais para causar disrupções no contexto e no tempo em que foram introduzidas, elevando a digitalização a novos níveis institucionais, e algumas delas alteraram a maneira de trabalhar e de se organizar ou permitiram explorar novos modelos de negócios.

A evolução das tecnologias digitais vem aumentando as fronteiras nas competências tradicionalmente conhecidas, agregando também outras características e capacitações, principalmente relacionadas à ‘inteligência’ e habilidades cognitivas. Novas tecnologias digitais e técnicas avançadas vêm permitindo um relevante aperfeiçoamento na análise de dados não estruturados (e.g., textos em mídias sociais, vídeo e imagens), por meio do reconhecimento de fala e processamento de linguagem natural, ampliando o escopo da análise de dados tradicionalmente conhecida e aplicada em organizações (e.g., *business intelligence*). A utilização dessas técnicas e tecnologias em processos pode resultar em ganhos operacionais por meio de melhorias na otimização, eficiência e transparência (Manyika et al., 2011). Além disso, diversos tipos de processos de tomada de decisão podem ser mais centralizados em dados (LaValle, Lesser, Shockley, Hopkins, & Kruschwitz, 2011), podendo, alguns deles, aumentar o grau de automatização da análise e tomada de decisões, contribuindo significativamente para a evolução de produtos e serviços autônomos e com autoaprendizado (International Data Corporation [IDC], 2020).

Outras tecnologias digitais, como *cloud computing* e internet das coisas (IoT), são mais conhecidas e difundidas nas organizações, e foram introduzidas como iniciativas isoladas (com baixa combinação entre elas), proporcionando, de uma forma geral, mudanças incrementais (IDC, 2020; Sebastian et al., 2017). A sua difusão pavimentou a jornada para aumentar a base digital tecnológica das empresas. Os sistemas IoT e plataformas em nuvem permitiram, por exemplo, aprimorar a conectividade (entre objetos e consumidores) e uma coleta mais massiva de dados.

As plataformas digitais e sistemas baseados em nuvem, assim como outras tecnologias digitais (como *softwares* de código aberto), possuem características relacionadas ao grau de abertura e flexibilidade das arquiteturas de solução e modelos de negócios que facilitam e permitem a integração de mais tecnologias e parceiros, para construir e complementar ofertas (produtos, tecnologias ou serviços) (Nambisan, Wright, & Feldman, 2019). Isso aumentou o escopo de parceiros nos ecossistemas em que as organizações estão inseridas, e vem permitindo maior interação e colaboração (Nambisan et al., 2017), trazendo novos desafios gerenciais, tais como: definição dos parceiros, convergência das contribuições de cada parte (recursos, competências), novas ameaças (por exemplo, governança e segurança de TI) (Nambisan et al., 2019).

Essas características das tecnologias digitais estão diretamente relacionadas ao tema da TD, configurando-se mais como pilares de transformações que parecem desencadear mudanças

mais profundas e em diversos níveis de análise, tais como em modelos de negócios, processos organizacionais, estruturas, estratégia e cultura (Hess et al., 2016; Singh & Hess, 2017). A literatura existente apresenta algumas definições (Quadro 1) que evidenciam esse caráter mais abrangente e complexo da TD. Para Rogers (2016), a TD envolve cinco domínios estratégicos em mutação na era digital, que são: consumidores, competidores, dados, inovação e valores. Entre as definições apresentadas no Quadro 1, a que integra quase todos esses domínios é a de Singh e Hess (2017).

Recentemente, Wessel et al. (2021) evidenciam as particularidades da TD em relação à discussão mais consolidada da transformação organizacional habilitada por TI. Para além da dimensão estratégica, eles abordam a diferenciação entre TD e TI em termos de (re)definição e de suporte à proposição de valor, respectivamente, bem como destacam que a TD envolve uma nova identidade organizacional e a TI contribui no aprimoramento da identidade existente. Apesar dos avanços em conceituar TD, ainda não está claro quais são os temas centrais das pesquisas dessa área e quais os temas que mais têm se destacado nos últimos cinco anos sob a nomenclatura de TD. Com esse entendimento, será possível não só compreender as pesquisas da área, mas também identificar oportunidades de integração com outras frentes de pesquisa.

Quadro 1. Definições da TD

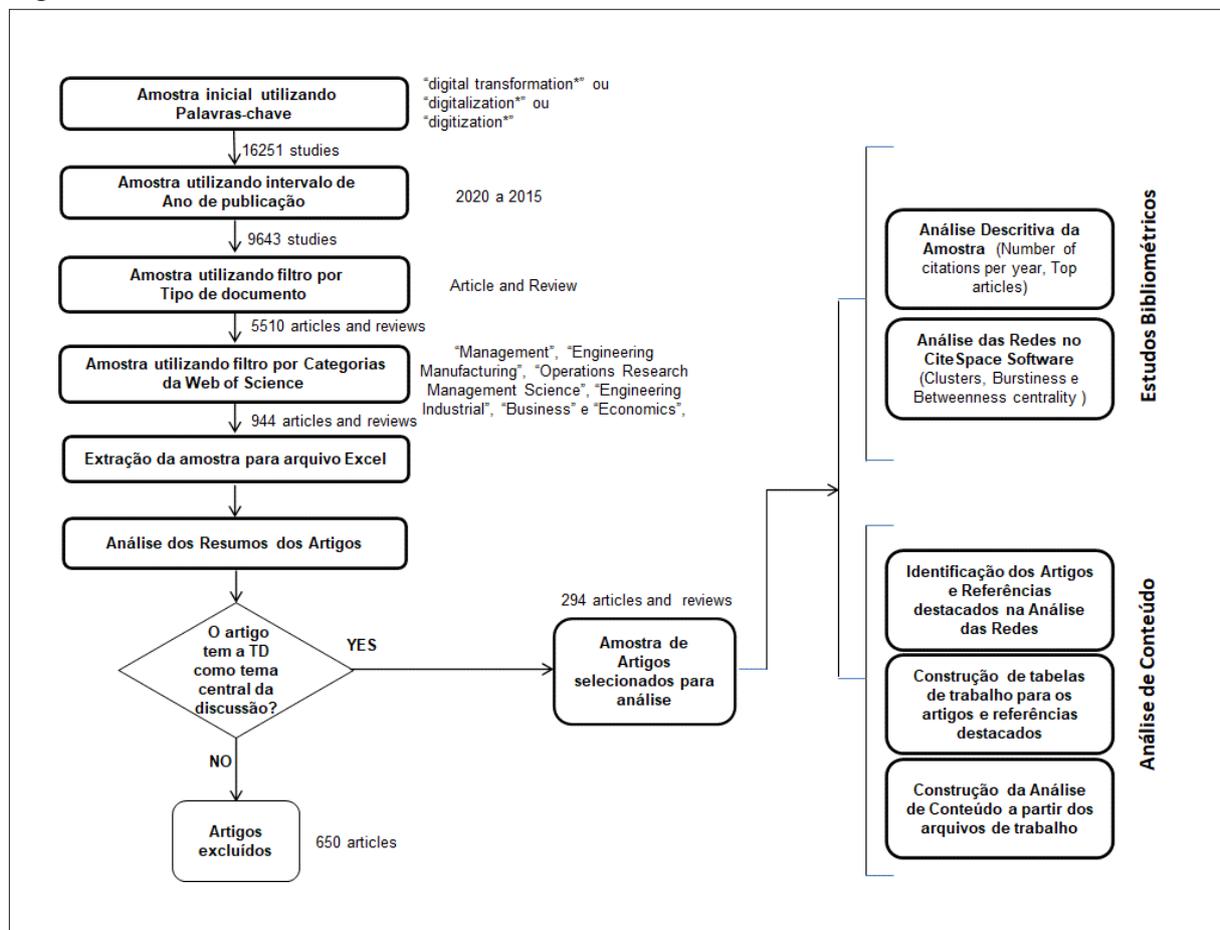
Definição	Fonte
"relacionada às mudanças que as tecnologias digitais podem provocar no modelo de negócios de uma empresa, que resultam em produtos ou estruturas organizacionais alteradas ou na automação de processos "	Hess et al. (2016, p. 124)
"inclui a rede de atores, como empresas e clientes, em todos os segmentos da cadeia de valor agregado, e a aplicação de novas tecnologias [...] requer habilidades que envolvem a extração e troca de dados, bem como análise e conversão em informação útil. Essa informação deve ser usada para calcular e avaliar opções, a fim de permitir decisões e/ou dar início a atividades"	Schallmo e Williams (2017, p. 4)
"novas tecnologias digitais, como mídia social, acesso móvel, <i>analytics</i> ou dispositivos embarcados, para permitir importantes melhorias nos negócios, como aprimorar a experiência do cliente, otimizar operações ou criar novos modelos de negócios [...] expressa a abrangência das ações que precisam ser tomadas quando as organizações são confrontadas com essas novas tecnologias "	Singh e Hess (2017, p. 2)
"processo usado para reestruturar economias, instituições e sociedade em nível de sistema"	Rachinger, Rauter, Müller, Vorraber e Schirgi (2019, p. 1144)
"processo onde tecnologias digitais desempenham um papel central na criação e no reforço às disrupções"	Vial (2019, p. 118)
"um processo contínuo de renovação estratégica que utiliza avanços nas tecnologias digitais para criar recursos que atualizam ou substituem o modelo de negócios, a abordagem de colaboração e a cultura de uma organização."	Warner e Wäger (2019, p. 344)
"um processo de aprendizado que requer a integração de tecnologia, negócios e estratégias de aprendizado em organizações orientadas ao empreendedorismo"	North, Aramburu e Lorenzo (2020, p. 245)

Fonte: Elaborado pelos autores.

METODOLOGIA

Para atingir o objetivo deste trabalho, a pesquisa foi conduzida a partir de uma revisão sistemática da literatura realizada em duas etapas: (i) estudo bibliométrico para identificação e seleção dos principais referenciais teóricos sobre o tema da TD por meio de análise quantitativa de uma amostra de publicações e citações; (ii) análise do conteúdo dos principais referenciais bibliográficos, selecionados a partir do estudo realizado na primeira etapa (Figura 1).

Figura 1. Apresentação do processo de revisão sistemática



Fonte: Elaborada pelos autores.

A combinação dessas duas abordagens vem sendo empregada para identificar temas e tendências emergentes considerando os temas e campos mais discutidos, e também algumas lacunas que podem existir na literatura (Agostini & Nosella, 2019; Gomes, Facin, Salerno, & Ikenami, 2018). A justificativa para o uso da análise bibliométrica dá-se pela capacidade de a análise de citações identificar trabalhos científicos importantes, bem como suas inter-relações (Chai & Xiao, 2012; Chen, 2006).

Amostra

A base de dados da ferramenta *Web of Science da Clarivate Analytics* foi escolhida para geração da amostra para análise. Essa ferramenta permite a extração de um conjunto de metadados, tais como resumos, autores, instituições, quantidade de citações, referências citadas, fator de impacto da revista, entre outros, que são essenciais para a realização de uma análise bibliométrica.

Na *Web of Science*, foi utilizado o critério de busca pelos seguintes tópicos: “*digital transformation**” ou “*digitalization**” ou “*digitization**”. Dessa busca, resultaram 16.251 trabalhos. A partir dessa amostra inicial, foram utilizados alguns filtros para refinar os resultados, como descrito a seguir.

Para o “Ano de publicação” de 2020 a 2015, restaram 9.643 trabalhos. Para o “Tipo de documento”, foram considerados os filtros “*Article*” e “*Review*”, uma vez que esse tipo de documento passa por avaliação por pares e tem o conjunto mais completo de metadados na base da *Web of Science*. Após esse refinamento, a amostra ficou com 5.510 artigos.

Em seguida, entre as 100 primeiras “*Categorias da Web of Science*”, optou-se por utilizar “*Management*”, “*Engineering Manufacturing*”, “*Operations Research Management Science*”, “*Engineering Industrial*”, “*Business*” e “*Economics*”, que são categorias de interesse deste estudo bibliométrico relacionadas às discussões sobre a TD, e sua conexão com a gestão de operações, a Indústria 4.0., os modelos de negócios e a economia. Com mais esse refinamento, a amostra ficou com 944 artigos.

Para os 944 artigos, foi, então, realizada a leitura de todos os resumos, sendo alguns artigos excluídos após análise. Como critério para exclusão, foi considerado o fato de que determinados artigos, apesar de conterem os tópicos utilizados na busca, não tratavam da TD como tema central, mas apenas mencionaram esse tópico no corpo do artigo, sem fazer parte de seu referencial teórico. Após a leitura dos resumos, 650 artigos foram excluídos, ficando a amostra final com 294 artigos, publicados entre os anos de 2015 e 2020.

Com a amostra definida, foi realizada a geração do arquivo de exportação com todos os metadados disponíveis na base de dados da *Web of Science* para os 294 artigos, para ser importado e utilizado no software *CiteSpace* (Chen, 2006).

Procedimentos para a análise de conteúdo

A análise de conteúdo seguiu um processo estruturado, adaptado de Pashaei e Olhager (2015). Partindo da leitura dos artigos que se destacaram na análise bibliométrica (Análises de *clusters*, *Burstiness* e *Betweenness centrality*), foram construídos alguns arquivos de trabalho para sumarizar, organizar, e analisar as informações, incluindo autores, temas, ano de publicação, objetivos da pesquisa, métodos de pesquisa, principais implicações para a teoria, principais implicações para a prática, oportunidades para futuras pesquisas e os *clusters*. Por exemplo, a análise de *clusters* permitiu a identificação de quais temas de pesquisa e quais pesquisadores poderiam ser associados com as linhas de pesquisa mais maduras e também as emergentes. Com base nesses arquivos de trabalho, foi identificado

como os autores empregam o conceito da TD e a sua evolução. Adicionalmente, foi realizada uma busca sistemática por lacunas e oportunidades para futuras pesquisas. Usando esses arquivos de trabalho, foram destacadas as principais contribuições e as principais oportunidades de futuras pesquisas em cada *cluster*. Essas oportunidades foram pesquisadas para verificar se já teriam sido endereçadas por outros pesquisadores presentes na amostra de artigos selecionada. Esse processo sistemático possibilitou o mapeamento de algumas oportunidades para a pesquisa acadêmica.

RESULTADOS DA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA SOBRE A TRANSFORMAÇÃO DIGITAL

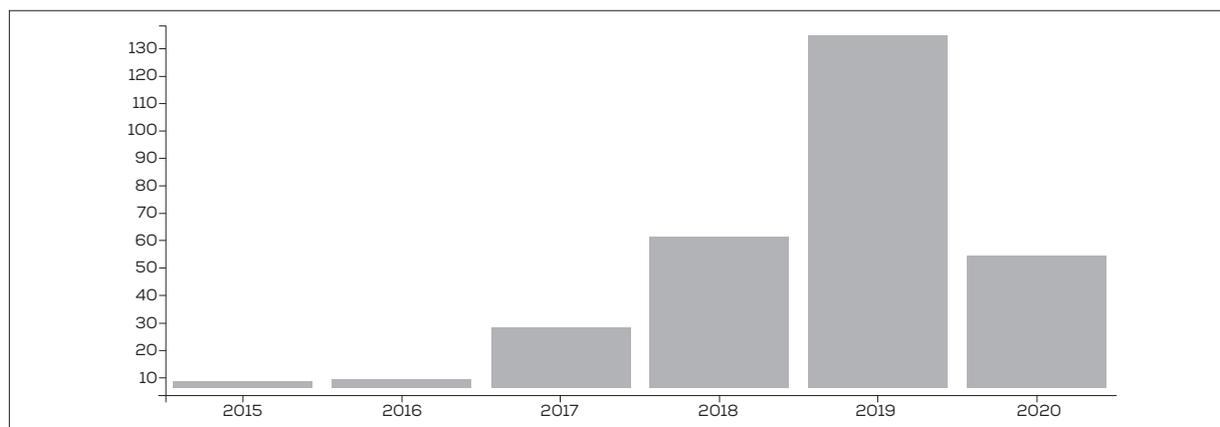
Nesta seção, são apresentados os resultados da análise quantitativa da amostra de 294 artigos, obtidos a partir da análise bibliométrica, e os resultados da análise de conteúdo dos artigos e suas respectivas referências que mais se destacaram na análise bibliométrica.

Análise quantitativa

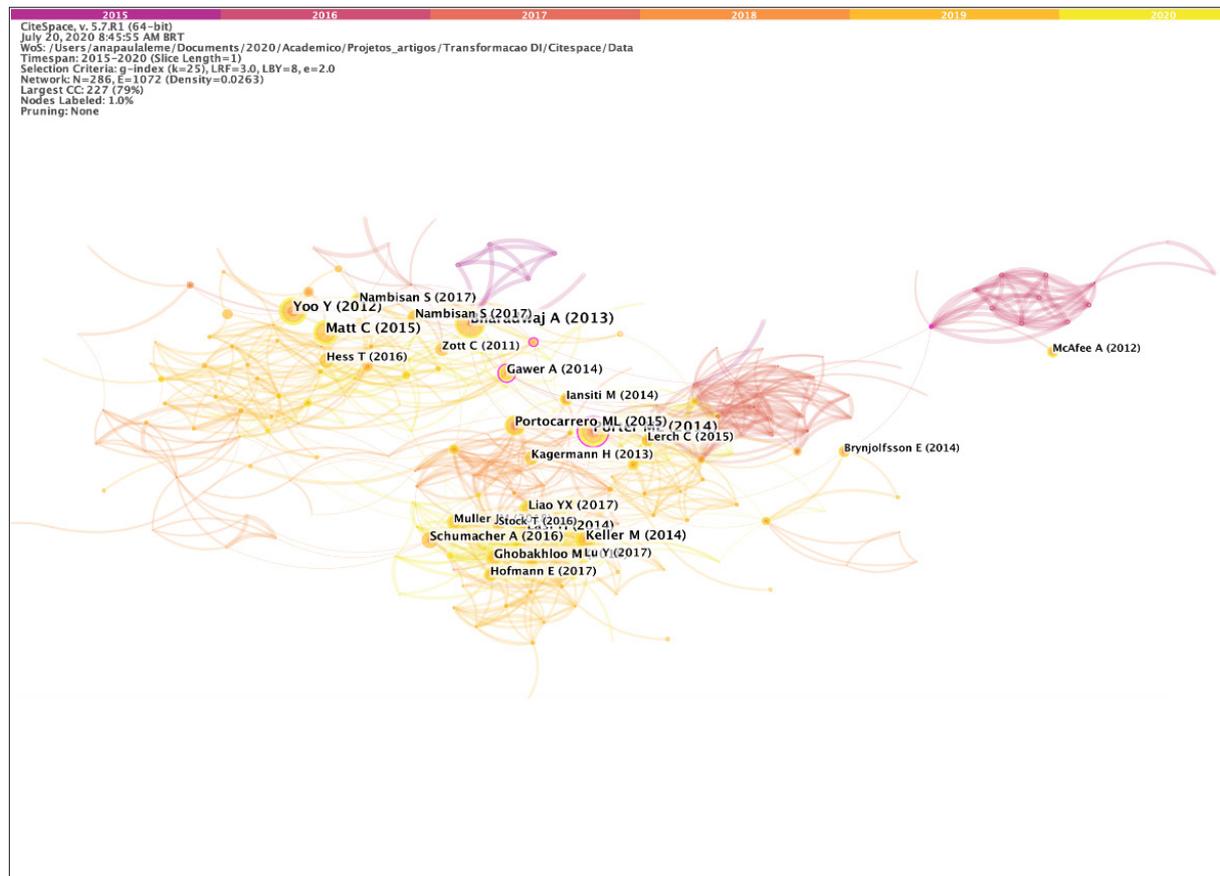
Como um dos resultados da análise bibliométrica, é possível verificar a evolução da pesquisa (entre 2015 e 2020) sobre o tema estudado, considerando o número de publicações ao longo dos anos (Gráfico 1). O gráfico mostra uma tendência recente de grande crescimento do número de artigos que tratam do tema da TD sob essa terminologia (incluindo “*digitalization*” ou “*digitization*”), com um pico de 134 artigos da amostra publicados em 2019.

Com o auxílio do *software CiteSpace* (Chen, 2006), foi realizada a análise de cocitações (Figura 2). A rede apresentada na Figura 2 representa a evolução do tema, na qual cada ponto no gráfico representa um nó que é uma citação – aqueles nós identificados com o nome dos autores são as referências mais citadas na base de artigos analisada. As conexões entre os nós (linhas) são ligações de cocitação.

Gráfico 1. Número de publicações por ano da amostra



Fonte: Elaborada pelos autores.

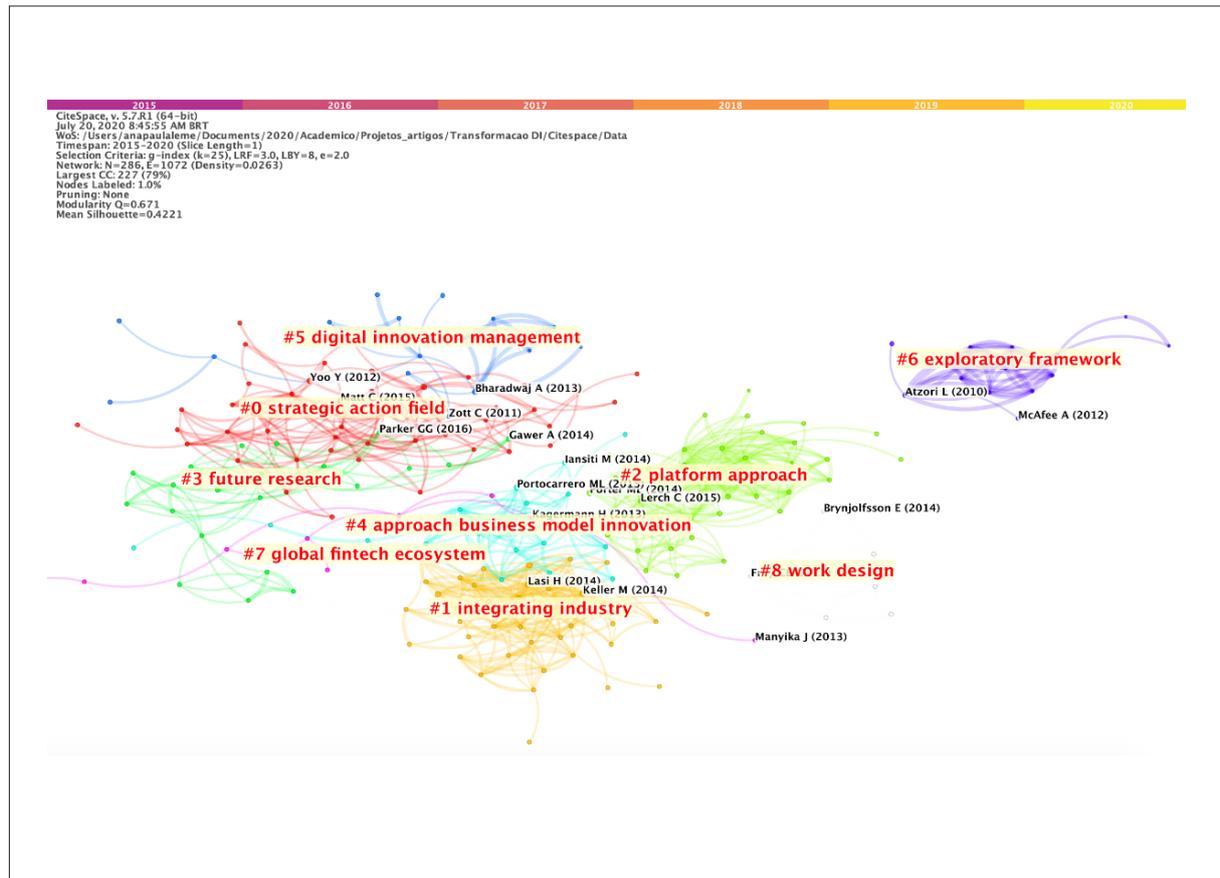
Figura 2. Rede de citações gerada no software *CiteSpace*

Fonte: Gerada no software *CiteSpace* (Chen, 2006).

Com o software *CiteSpace*, também é possível construir *clusters* a partir de um conjunto de citações, que são agrupamentos de trabalhos que tratam de um assunto sob determinado ponto de vista. A geração desses *clusters* é determinada pelos agrupamentos da rede de citações e pode receber uma nomenclatura a partir de termos utilizados no título, nas palavras-chave e no resumo dos artigos das referências que constituem o *cluster*. No *CiteSpace*, existem ferramentas que permitem a geração desses agrupamentos de maneira automática. Na Figura 3, está representado o resultado obtido na geração dos *clusters* para a amostra de 294 artigos e suas referências.

A função de geração de *clusters* do *CiteSpace* permite identificar um conjunto de referências cocitadas, o que pode eventualmente representar um tópico compartilhado ou mesmo uma linha de pesquisa. O algoritmo usado na geração dos *clusters* no *CiteSpace* não permite sobreposição de nós em diferentes *clusters*. Depois de executar o algoritmo de clusterização, o *CiteSpace* fornece visualização dos *clusters* encontrados, apresentando a modularidade da rede (Q) que “mede até que ponto uma rede pode ser decomposta em vários componentes ou módulos” (Chen, 2014, p. 32). *Clusters* distintos tendem a ter um valor “ Q ” próximo a 1, enquanto a modularidade abaixo de 0,30 significa que o algoritmo não conseguiu encontrar separação evidente entre os nós.

Figura 3. Clusters gerados para a amostra de 294 artigos e suas referências



Fonte: Gerada no software *CiteSpace* (Chen, 2006).

Análise de conteúdo

A seguir, é apresentada a análise de conteúdo dos *clusters* e respectivos artigos que se destacaram na análise de *cluster* efetuada na ferramenta *CiteSpace*.

O *Cluster* #0, chamado *Strategic action field* (Campo de ação estratégica), tem como principal tema a renovação estratégica em meio à TD. O *cluster* apresenta o campo de referências menos homogêneo (silhueta 0.69) e o maior tamanho (72 referências) em relação aos outros. A adoção de novas tecnologias digitais faz com que seja necessário reinventar a forma de gerenciamento da inovação e da estratégia dentro de uma empresa (Lichtenthaler, 2020; Nambisan et al., 2017). Os principais artigos da base desse *cluster* indicam essa renovação estratégica mediante o desenvolvimento de capacitações dinâmicas (Warner & Wäger, 2019). Também destacam o uso de plataformas digitais, examinando seu papel na proposta e criação de valor (Pousttchi & Gleiss, 2019), assim como no desempenho competitivo (Cenamora, Parida, & Wincent, 2019).

O *Cluster #1*, chamado *Integrating industry* (Integrando a indústria), refere-se a estudos que se concentram em como implementar tecnologias associadas à Indústria 4.0 (I4.0), também chamada de Fábrica do futuro. O *cluster* é formado por publicações homogêneas (silhueta 0.899) e apresenta trabalhos com as referências mais recentes (ano médio de 2016) em comparação com os outros *clusters*. As pesquisas nesse *cluster* propõem estruturas para a implementação da I4.0, sugerindo que uma estrutura de implementação deve ir além das questões de tecnologia para considerar uma estrutura holística que leve em conta questões organizacionais, estratégicas ou gerenciais (Pessot et al., 2020). Os estudos estão focados em empresas de manufatura, especialmente no gerenciamento da cadeia de suprimentos e logística (Garay-Rondero, Martinez-Flores, Smith, Morales, & Aldrette-Malacara, 2020; Ghadge, Kara, Moradlou, & Goswami, 2020). Os documentos com maior cobertura dentro do *cluster* são do *Journal of Manufacturing Technology Management*. As publicações também avaliam facilitadores e barreiras para a implementação da Indústria 4.0, como o gerenciamento orientado a dados e o capital humano, que são decisivos para a produtividade no contexto da tecnologia de automação (Camiña, Díaz-Chao, & Torrent-Sellens, 2020).

O *Cluster #2*, caracterizado pelo rótulo *Platform approach* (Abordagem de plataforma), agrupa estudos homogêneos (Silhueta 0.867) relacionados aos temas servitização e digitalização. Servitização refere-se, primordialmente, ao processo transformacional que visa o oferecimento de soluções integradas que podem envolver produtos e serviços, de modo que possam agregar valor à firma (Cenamor, Sjodin, & Parida, 2017; Coreynen, Matthyssens, & Bockhaven, 2017). Artigos desse *cluster* analisam como a digitalização pode habilitar e alterar processos e ofertas de servitização (Cenamor et al., 2017; Coreynen et al., 2017; Frank, Mendes, Ayala, & Ghezzi, 2019; Kohtamäki, Parida, Patel, & Gebauer, 2020), analisando os efeitos dessa relação em *performance* (Cenamor et al., 2017; Kharlamov & Parry, 2020; Kohtamäki et al., 2020; Martín-Peña, Sanchez-Lopez, & Diaz-Garrido, 2019), as capacitações necessárias (Coreynen et al., 2017; Lenka, Parida, & Wincent, 2017) e as tecnologias digitais mais aplicadas na servitização (Cenamor et al., 2017; Frank, Dalenogare, & Ayala, 2019). Além disso, esses estudos indicam que as tecnologias digitais ajudam nos processos relacionados à monitoração de produtos e serviços (Martín-Peña et al., 2019), possibilitam agregar serviços novos (como serviços personalizados a partir da informação captada) em ofertas existentes (Coreynen et al., 2017) e promovem mais inovação em serviços e modelos de negócio (Frank, Mendes et al., 2019), alterando radicalmente a relação com os consumidores (Coreynen et al., 2017), podendo, inclusive, adotar modelos de cocriação com consumidores (Lenka et al., 2017). Por fim, os estudos desse *cluster* constroem a interseção das temáticas de servitização e digitalização que até então eram discutidas em literaturas distintas (Coreynen et al., 2017).

O *Cluster #3* rotulado como *Future research* (Pesquisa futura) apresenta estudos menos homogêneos em relação aos outros (Silhueta 0.759), e a média do ano de suas referências é 2015. Seu ponto principal de discussão é o papel da implementação da Indústria 4.0 nos modelos de negócios e no setor financeiro das empresas, principalmente as de manufatura. Os

artigos focais desse *cluster* (de 2018 a 2020) discutem como a adoção de diferentes tecnologias da I4.0 pode afetar, positiva ou negativamente, o desempenho industrial (Dalenogare, Benitez, Ayala, & Frank, 2018), o desenvolvimento econômico (Maresova et al., 2018) e os desafios gerenciais (Schneider, 2018) de uma empresa. Os artigos abordam também as pequenas e médias empresas (PMEs) e como a Indústria 4.0 afeta sua criação, captura e proposta de valor, considerando que diferentes formas de implementação trarão resultados diferentes tipos de inovação em cada um desses elementos (Müller, Buliga, & Voigt, 2018), e como as tecnologias digitais desencadeiam mudanças em seus processos comerciais (Garzoni, Turi, Secundo, & Vecchio, 2020).

O *Cluster #4*, nomeado *Approach business model innovation* (Abordagem da inovação no modelo de negócio), apresenta um conjunto de artigos que não são tão homogêneos quanto a maior parte dos demais *clusters* (Silhueta 0.838). Apesar de a temática de destaque ser modelo de negócio e tecnologias 4.0, há também artigos discutindo implementação (Lichtenthaler, 2020) e efeito das tecnologias 4.0 para além da discussão de modelos de negócio (Dalenogare et al., 2018; Kohtamäki et al., 2020). Schneider (2018), autor do artigo focal de maior cobertura desse *cluster*, realiza uma revisão de literatura e identifica seis áreas temáticas sobre os desafios da gestão da Indústria 4.0; o modelo de negócio é um deles. Assim, esse *cluster* apresenta uma discussão abrangente sobre desafios na gestão e efeitos da tecnologia 4.0, incluindo uma análise de desempenho das tecnologias (Dalenogare et al., 2018).

O *Cluster #5*, nomeado como *Digital innovation management* (Gestão da inovação digital), apresenta um conjunto de referências que discutem a digitalização e seu relacionamento com consumidores finais nas organizações, com referências relacionadas às funções de *marketing* ou focadas em indústrias de varejo (Hagberg, Sundstrom, & Egels-Zanden, 2016). A média do ano dessas referências é 2011, com um alto valor de Silhueta (0.948), apesar de ter um tamanho bem inferior (14 referências) em relação aos demais analisados. Os artigos desse *cluster* discutem a digitalização no setor de varejo, debatendo como a digitalização pode alterar produtos e serviços, processos (distribuição) e até mesmo modelos de negócio (lojas virtuais) (Hagberg et al., 2016; Orlandi, 2016). É citado que as tecnologias digitais podem, ainda, aproximar os consumidores das organizações, seja pela inteligência associada à análise de dados (Orlandi, 2016), que permite promover ofertas mais personalizadas, ou aprimorando a comunicação mediante canais digitais (Hagberg et al., 2016) e permitindo processos de cocriação (Hagberg et al., 2016; Orlandi, 2016).

O *Cluster #6* denominado *Exploratory framework* (Quadro exploratório) conta com uma base de 14 referências, com a média dos anos de publicação mais antiga em relação aos outros *clusters* (2011), relacionadas a um único artigo focal, de Hagberg et al. (2016), que também se destaca junto com outros artigos do *Cluster #5*. Esse artigo defende que a digitalização tem causado uma transformação contínua de grande importância no setor varejista, abordando-a em relação a quatro elementos: trocas de varejo, natureza das ofertas de varejo, configurações de varejo e atores que participam do varejo.

Os principais artigos focais com referências no *Cluster #7*, denominado *Global fintech ecosystem* (Ecossistema global de *fintechs*), discutem impactos das tecnologias digitais. O nome sugerido pelo *CiteSpace* reflete uma das indústrias pesquisadas (*Fintechs*) e o impacto investigado (em ecossistemas) (Basole & Patel, 2018), mas outros artigos também analisam impactos, como em subsidiárias (Szalavetz, 2019) e bancos de varejo (Pousttchi & Dehnert, 2018). As referências desse *cluster* são, em média, do ano de 2013, e trata-se de um *cluster* pequeno em relação aos demais (10 referências), possivelmente por ser um tema explorado anteriormente ao recorte da base de pesquisa usada neste estudo (de 2015 a 2020). A referência com maior grau de centralidade e também frequência de citação é proveniente de um relatório de recomendações para a competitividade da indústria alemã, o qual disseminou o termo Indústria 4.0 (Kagermann, Wahlster, & Helbig, 2013).

O *Cluster #8* do *Work Design* (Desenho da experiência dos consumidores) é composto por uma base relativamente pequena (seis referências) e que tem a experiência dos consumidores como principal temática. As referências desse *cluster* possuem a média no ano de 2015. Algumas referências focam a discussão na experiência dos consumidores em canais digitais, ressaltando a importância de conciliar uma experiência única, nas operações em canais físicos e virtuais. A adoção de uma estratégia *omnichannel*, entendida como uma abordagem multicanal integrada para vendas e *marketing*, é considerada essencial (Hansen & Sia, 2015).

A partir da rede de cocitação, é possível identificar que algumas das referências dos 294 artigos representam uma mudança do foco da discussão teórica ao longo do tempo (Freeman, Roeder, & Mulholland, 1979). Essa mudança é destacada na rede de cocitação por meio do cálculo do indicador Sigma (no *CiteSpace*), que aponta para as referências dos artigos da amostra com alta centralidade de intermediação (*Betweenness centrality*). Essas referências fazem uma conexão entre diferentes *clusters* (Chen, 2006) e, assim, auxiliam o processo de identificação de pontes entre diferentes discussões teóricas sobre um determinado tema. As referências com alta centralidade de intermediação (referências pivotais) analisadas estão detalhadas na Tabela 1.

As referências pivotais da rede abordam temáticas de estratégia (Gawer & Cusumano, 2014; Porter & Heppelman, 2014), ferramentas para gestão (Nylén & Holmström, 2015), estudos relacionados à aplicação das tecnologias digitais em diversas indústrias (Lerch & Gotsh, 2015), além de duas revisões de literatura e sugestão de pesquisas futuras: inovação em modelo de negócios (Foss & Saebi, 2016) e Indústria 4.0 (Liao, Deschamps, Loures, & Ramos, 2017). O *Cluster 4* possui o maior número de artigos entre os 10 com maior Sigma, representando um *cluster* com tema influente para os outros *clusters*. Destaca-se a lente estratégica relacionada a tecnologias digitais (Porter & Heppelman, 2014) e implicações na gestão (Baines & Lightfoot, 2014; Gawer & Cusumano, 2014), e o artigo de Atzori, Iera e Morabito (2010), que influenciou pesquisas sobre tecnologias digitais aplicadas em diferentes segmentos da indústria. Destaca-se também a influência do trabalho de Foss e Saebi (2016) para estudos sobre inovação em modelo de negócios. Tem-se, assim, um panorama das principais bases intelectuais que influenciaram as pesquisas nos últimos cinco anos.

Tabela 1. Referências pivotais na base de artigos

Sigma	Referência	Cluster #	Tópico
0,14	Atzori et al. (2010)	6	Internet das coisas: o que já foi feito e o que precisa ser feito.
0,13	Porter e Heppelmann (2014)	4	Implicações estratégicas e operacionais de produtos inteligentes e conectados.
0,12	Nylén e Holmström (2015)	3	Ferramentas para a gestão de novos tipos de processos de inovação digital.
0,11	Gawer e Cusumano (2014)	4	Gestão da competição relacionada a inovação com base em plataformas.
0,10	Lerch e Gotsh (2015)	3	Uma visão geral da digitalização de serviços em empresas industriais.
0,10	Foss e Saebi (2016)	1	Revisão e agenda futura sobre inovação em modelo de negócios.
0,09	Baines e Lightfoot (2014)	4	Como práticas e tecnologias (por exemplo, a tecnologia da informação) são configuradas para entregar serviços avançados (servitização) em empresas de manufatura.
0,09	Bharadwaj, Sawy, Pavlou e Venkatraman (2013)	5	Estratégia de negócios digitais: combinação de estratégia de tecnologia da informação e negócios.
0,07	Afuah e Tucci (2012)	4	Destaca as vantagens do <i>crowdsourcing</i> para desenvolver soluções para problemas da firma em comparação a outras alternativas (recursos internos ou terceirização). O acesso à tecnologia da informação pode potencializar as vantagens.
0,06	Liao et al. (2017)	1	Revisão sobre Indústria 4.0 e agenda futura

Fonte: Elaborada pelos autores.

Adicionalmente, para contribuir no entendimento dos temas que se destacaram fortemente na base de dados pesquisada, também realizamos uma análise do indicador de Explosão de citações (*Burst citation*) no *CiteSpace*, com base na rede de cocitação. Esse indicador ajuda a destacar artigos excepcionalmente populares (muito citados) logo após publicados, o que pode significar uma possível discussão de temas emergentes. A Tabela 2 apresenta as referências resultantes dessa análise.

Os artigos da Tabela 2 evidenciam um esforço das pesquisas em identificar os impactos das tecnologias digitais, ou seja, da TD tanto nos aspectos organizacionais (estratégia, organização para a inovação, preocupações com capacitação de rede) quanto nos mais amplos, como na sociedade e no trabalho. Nesse sentido, há oportunidades de se avançar nessa compreensão, explorando como a TD impacta diferentes níveis e temas da gestão. Visto que a transformação está em processo, tem-se a oportunidade de explorar organizações e países em diferentes estágios e contribuir para o avanço das literaturas de gestão nesse contexto.

Tabela 2. Artigos com explosão de citação nos últimos cinco anos

Referência	Força	Início da explosão	Fim da explosão	Tópico
Yoo, Henfridsson e Lyytinen (2010)	3.1439	2017	2018	Uma nova arquitetura de produto criada pela tecnologia digital leva a profundas mudanças em como a empresa se organiza para inovar.
Kohtamäki, Partanen, Parida e Wincent (2013)	2.2333	2017	2017	Estende a discussão sobre o impacto dos serviços industriais na <i>performance</i> . Demonstra o efeito moderador das capacidades de rede.
Alstynne et al. (2016)	2.1619	2018	2018	Mudança no foco da estratégia em um contexto de plataforma, e não de <i>pipeline</i> : do controle para a orquestração de recursos.
Loebbecke e Picot (2015)	1.9762	2019	2020	Como a digitalização conduz a transformação dos negócios e da sociedade.

Fonte: Elaborada pelos autores.

DISCUSSÃO

A análise de conteúdo realizada evidenciou temáticas que vêm sendo desenvolvidas em estudos de TD com destaque para maior concentração de pesquisas ligadas ao tema da renovação estratégica, com especial atenção à discussão sobre plataformas (Alstynne, Parker, & Choudary, 2016), mas também com interesse destacado relacionado à implementação da TD, além dos seus impactos no negócio, na organização e na sociedade (Loebbecke & Picot, 2015). Nesta seção, discutimos essas temáticas evidenciando oportunidades de pesquisas.

Conforme anteriormente evidenciado (em especial no *Cluster #0*), a TD impulsiona a inovação, e mais especificamente as plataformas digitais relacionadas às inovações em produtos, serviços e modelos de negócio. Nesse contexto, há oportunidade de avançar em investigações mais aprofundadas sobre o papel das plataformas como habilitadoras e como pilar principal no fomento de inovações (Agostini, Galati, & Gastaldi, 2020; Wiesböck & Hess, 2020), sobre as estratégias no *design* de plataformas (que definem o grau de abertura e flexibilidade, por exemplo) e como as empresas podem explorar plataformas existentes para melhorarem seus esforços de inovação (Agostini et al., 2020). Além disso, sabe-se que as plataformas ampliam a participação de diferentes parceiros no ecossistema de inovação (Nambisan et al., 2017, 2019), o que pode representar mais complexidade em seu gerenciamento. Nesse sentido, estudos futuros podem focar-se em como aumentar a integração entre os atores do ecossistema (inclusive na interação cliente-firma), e em processos de governança mais apropriados para o ecossistema de inovação (Agostini et al., 2020) e como esse ecossistema pode promover inovações mais disruptivas (Palmié, Wincent, Parida, & Caglar, 2020) atreladas a esse contexto digital.

Outro eixo de destaque é a implementação da TD, que ressalta ser necessário considerar questões organizacionais, estratégicas e gerenciais (Pessot et al., 2020). Entretanto, apesar de várias pesquisas apresentarem *frameworks* de implementação (Garay-Rondero et al., 2020; Ghadge et al., 2020), é ainda necessário que futuras pesquisas testem os *frameworks* empiricamente (Queiroz, Pereira, Telles, & Machado, 2020). A expansão da pesquisa empírica pode ocorrer no sentido de aumentar o escopo de testes em relação ao tamanho amostral (Ghadge et al., 2020), em relação aos tipos de setores analisados (Zangiacomì, Pessot, Fornasiero, Bertetti, & Sacco, 2020) e em contextos de diferentes países (Queiroz et al., 2020; Zangiacomì et al., 2020). Há estudos em empresas de manufatura, com recorte de pesquisa no gerenciamento da cadeia de suprimentos e logística; outra sugestão de estudos futuros é analisar como processos e sistemas de gestão focados na implementação podem ser integrados à gestão organizacional (Garay-Rondero et al., 2020).

Além de um *framework* geral de implementação, a compreensão aprofundada das dimensões da firma e suas inter-relações no contexto da TD também são temas a serem aprofundados. Um tópico de destaque é a construção das capacitações digitais (Wiesböck & Hess, 2020) e como relacioná-las com outras capacitações organizacionais (Cenamor et al., 2019; Warner & Wäger, 2019), por exemplo, com capacitações desenvolvidas nos processos de inovação no contexto de plataformas e ecossistemas (Vial, 2019) ou, ainda, como objetivos estratégicos específicos afetam estruturas organizacionais e capacitações gerenciais (Pessot et al., 2020).

O impacto da TD é outro tema que se destaca nos estudos recentes, relacionado ao desempenho da organização (Cenamor et al., 2017; Coreynen et al., 2017; Kohtamäki et al., 2020; Martín-Peña et al., 2019) e à adoção de novos processos de trabalho, como a cocriação favorecida por capacitações digitais (Frank, Mendes et al., 2019; Lenka et al., 2017). Nesse contexto, estudos futuros podem explorar a TD como uma facilitadora para inovação em serviços, por exemplo, compreendendo como novos modelos de negócios de servitização foram desenvolvidos a partir de tecnologias digitais (Kharlamov & Parry, 2020).

CONCLUSÃO

A adoção de um processo sistemático de revisão bibliográfica demonstrou-se útil na identificação dos diversos temas que caracterizam o campo de estudo da TD, com ênfase para aqueles que podem ser interessantes para serem explorados em futuras pesquisas. Utilizando o processo de revisão bibliográfica sistemática, foi obtida uma lista de autores e publicações que mais se destacam nesse campo, portanto merecendo o devido aprofundamento. Nesse sentido, os achados deste trabalho podem ser úteis tanto para elucidar as pesquisas em andamento e apontar caminhos para novas pesquisas sobre a TD como para ressaltar questões importantes a serem consideradas por tomadores de decisões em empresas que desejam usufruir dos benefícios da TD. Outra contribuição desta pesquisa refere-se às indicações de tendências para pesquisas futuras. Para essa indicação, focamos a análise das recomendações futuras dos *clusters* que possuem discussão mais recente, com destaque para as discussões sobre renovação estratégica, que ressalta o tema das plataformas e evidencia uma mudança de perspectiva de controle para

orquestração de recursos. Além destas, destacam-se ainda oportunidades de pesquisa sobre modelos de implementação da TD que possam ser validados com aprofundamento empírico e de estudos que auxiliem a avançar na compreensão das dimensões organizacionais e suas inter-relações no contexto da TD. Por fim, estudos sobre impacto avançaram no contexto organizacional, dos negócios e da sociedade, mas há ainda oportunidades de pesquisas, dado que, em certa medida, é um fenômeno contemporâneo.

Esta pesquisa realizou uma busca no *Web of Science* com um recorte nas seguintes categorias: “*Management*”, “*Engineering Manufacturing*”, “*Operations Research Management Science*”, “*Engineering Industrial*”, “*Business*” e “*Economics*”, e com filtros em “*Article*” e “*Review*”. Assim, estudos fora desse conjunto foram excluídos, o que é uma limitação da atual pesquisa. Essa limitação dá-se também na seleção das palavras-chave usadas na busca, que considerou terminologias relacionadas à palavra digital, a saber: “*digital transformation**” ou “*digitalization**” ou “*digitization**”. Assim, estudos que tenham discutido o mesmo conceito de TD, mas utilizando outra terminologia, não foram considerados, o que pode ser o caso de estudos que utilizem a denominação de Tecnologia da Informação e Comunicação (TICs). Estudos futuros podem buscar integrar as terminologias para compreender a evolução das discussões sobre o tema das TI habilitadoras da transformação organizacional.

REFERÊNCIAS

- Afuah, A., & Tucci, C. L. (2012). Crowdsourcing as a solution to distant search. *Academy of Management Review*, 37(3), 355-375. doi: 10.5465/amr.2010.0146
- Agostini, L., Galati, F., & Gastaldi, L. (2020). The digitalization of the innovation process: Challenges and opportunities from a management perspective. *European Journal of Innovation Management*, 23(1), 1-12. doi: 10.1108/EJIM-11-2019-0330
- Agostini, L., & Nosella, A. (2019). Inter-organizational relationships involving SMEs: A bibliographic investigation into the state of the art. *Long Range Planning*, 52(1), 1-31. doi: 10.1016/j.lrp.2017.12.003
- Alstyn, M. W. Van, Parker, G. G., & Choudary, S. P. (2016). Pipelines, platforms, and the new rules of strategy: Scale now trumps differentiation. *Harvard Business Review*, 94, 54-62. Recuperado de https://enterpriseproject.com/sites/default/files/pipeline_platforms_and_the_new_rules_of_strategy.pdf
- Atzori, L., Iera, A., & Morabito, G. (2010). The Internet of things: A survey. *Computer Networks*, 54(15), 2787-2805. doi: 10.1016/j.comnet.2010.05.010
- Bailey, D., Faraj, S., Hinds, P., Krogh, G. von, & Leonardi, P. (2019). Call for papers special issue of organization science: Emerging technologies and organizing. *Organization Science*, 30(3), 642-646. doi: 10.1287/orsc.2019.1299
- Baines, T., & Lightfoot, H. W. (2014). Servitization of the manufacturing firm. *International Journal of Operations & Production Management*, 34(1), 2-35. doi: 10.1108/IJOPM-02-2012-0086

- Basole, R. C., & Patel, S. S. (2018). Transformation through unbundling: Visualizing the Global FinTech Ecosystem. *Service Science*, 10(4), 379-396. doi: 10.1287/serv.2018.0210
- Bharadwaj, A., Sawy, O. A. El, Pavlou, P. A., & Venkatraman, N. (2013). Digital business strategy: Toward a next generation of insights. *MIS Quarterly*, 37(2), 471-482. Recuperado de <https://www.jstor.org/stable/43825919>
- Brocke, J. Vom, Schmid, A., Simons, A., & Safrudin, N. (2020). IT-enabled organizational transformation: A structured literature review. *Business Process Management Journal*, 27(1), 204-229. doi:10.1108/BPMJ-10-2019-0423
- Camiña, E., Díaz-Chao, Á., & Torrent-Sellens, J. (2020). Automation technologies: Long-term effects for Spanish industrial firms. *Technological Forecasting and Social Change*, 151, 119828. doi: 10.1016/j.techfore.2019.119828
- Cenamor, J., Parida, V., & Wincent, J. (2019). How entrepreneurial SMEs compete through digital platforms: The roles of digital platform capability, network capability and ambidexterity. *Journal of Business Research*, 100, 196-206. doi: 10.1016/j.jbusres.2019.03.035
- Cenamor, J., Sjodin, D., & Parida, V. (2017). Adopting a platform approach in servitization: Leveraging the value of digitalization. *International Journal of Production Economics*, 192, 54-65. doi: 10.1016/j.ijpe.2016.12.033
- Chai, K. H., & Xiao, X. (2012). Understanding design research: A bibliometric analysis of design studies (1996–2010). *Design Studies*, 33(1), 24-43. doi: 10.1016/j.destud.2011.06.004
- Chen, C. (2006). CiteSpace II: Detecting and visualizing emerging trends and transient patterns in scientific literature. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 57(3), 359-377. doi: 10.1002/asi.20317
- Chen, C. (2014). The citespace manual. *College of Computing and Informatics*, 1, 1-84. Recuperado de <http://cluster.ischool.drexel.edu/~cchen/citespace/CiteSpaceManual.pdf>
- Coreynen, W., Matthyssens, P., & Bockhaven, P. (2017). Boosting servitization through digitization: Pathways and dynamic resource configurations for manufacturers. *Industrial Marketing Management*, 60, 42-53. doi: 10.1016/j.indmarman.2016.04.012
- Dalenogare, L. S., Benitez, G. B., Ayala, N. F., & Frank, A. G. (2018). The expected contribution of Industry 4.0 technologies for industrial performance. *International Journal of Production Economics*, 204, 383-394. doi: 10.1016/j.ijpe.2018.08.019
- Dhamija, P., Bedi, M., & Gupta, M. L. (2020). Industry 4.0 and supply chain management: A methodological review. *International Journal of Business Analytics*, 7(1), 1-23. doi: 10.4018/ijban.2020010101
- Fitzgerald, M., Kruschwitz, N., Bonnet, D., & Welch, M. (2013). Embracing digital technology: A new strategic imperative. *MIT Sloan Management Review*, 55(2), 1. Recuperado de <https://emergencweb.com/blog/wp-content/uploads/2013/10/embracing-digital-technology.pdf>
- Foss, N. J., & Saebi, T. (2016). *Why business models are important in entrepreneurship research: What we have learned and where do we go from here?* Bergen, Norway: Norwegian School of Economics.

- Frank, A., Dalenogare, L., & Ayala, N. (2019). Industry 4.0 technologies: Implementation patterns in manufacturing companies. *International Journal of Production Economics*, 210, 15-26. doi: 10.1016/j.ijpe.2019.01.004
- Frank, A., Mendes, G., Ayala, N., & Ghezzi, A. (2019). Servitization and Industry 4.0 convergence in the digital transformation of product firms: A business model innovation perspective. *Technological Forecasting & Social Change*, 141, 341-351. doi: /10.1016/j.techfore.2019.01.014
- Freeman, L. C., Roeder, D., & Mulholland, R. R. (1979). Centrality in social networks: II. Experimental results. *Social Networks*, 2(2), 119-141. doi: /10.1016/0378-8733(79)90002-9
- Garay-Rondero, C. L., Martinez-Flores, J. L., Smith, N. R., Morales, S. O. C., & Aldrette-Malacara, A. (2020). Digital supply chain model in Industry 4.0. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 31(5), 887-933. doi: 10.1108/JMTM-08-2018-0280
- Garzoni, A., Turi, I. De, Secundo, G., & Vecchio, P. Del. (2020). Fostering digital transformation of SMEs: A four levels approach. *Management Decision*, 58(8), 1543-1562. doi: 10.1108/MD-07-2019-0939
- Gawer, A., & Cusumano, M. A. (2014). Industry platforms and ecosystem innovation. *Journal of Product Innovation Management*, 31(3), 417-433. doi: 10.1111/jpim.12105
- Ghadge, A., Kara, M., Moradlou, H., & Goswami, M. (2020). The impact of Industry 4.0 implementation on supply chains. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 31(4), 669-686. doi: 10.1108/JMTM-10-2019-0368
- Gomes, L. A. V., Facin, A. L. F., Salerno, M. S., & Ikenami, R. K. (2018). Unpacking the innovation ecosystem construct: Evolution, gaps and trends. *Technological Forecasting and Social Change*, 136, 30-48. doi: 10.1016/j.techfore.2016.11.009
- Hagberg, J., Sundstrom, M., & Egels-Zanden, N. (2016). The digitalization of retailing: An exploratory framework. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 44(7), 694-712. doi: 10.1108/IJRDM-09-2015-0140
- Hansen, R., & Sia, S. (2015). Hummel's digital transformation toward omnichannel retailing: Key lessons learned. *MIS Quarterly Executive*, 14(2), 51-66. Recuperado de <https://web.p.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=53c67cc0-5bd1-42a8-b07a-4dcece965ab4%40redis>
- Henderson, J. C., & Venkatraman, N. (1990). *Strategic alignment: A model for organizational transformation via information technology*. Cambridge, USA: MIT Center for Information Systems Research.
- Hess, T., Matt, C., Benlian, A., & Wiesböck, F. (2016). Options for formulating a digital transformation strategy. *MIS Quarterly Executive*, 15(2), 123-139. Recuperado de <https://web.p.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=673e4e82-96cb-49e1-9d0e-fab9091828b1%40redis>
- Holand, A., Svadberg, S. & Breunig, K. J. (2019). Beyond the hype: A bibliometric analysis deconstructing research on digitalization. *Technology Innovation Management Review*, 9(10), 38-50. doi: 10.22215/timreview/1274
- International Data Corporation. (2020). *Get the 3rd platform analysis and insight you need*. IDC Corporate USA. Recuperado de <https://www.idc.com/promo/thirdplatform?tab=experimentation>

- Kagermann, H., Wahlster, W., & Helbig, J. (2013). *Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0: Final report of the Industrie 4.0 Working Group*. Acatech–National Academy of Science Engineering. Recuperado de <https://en.acatech.de/publication/recommendations-for-implementing-the-strategic-initiative-industrie-4-0-final-report-of-the-industrie-4-0-working-group/>
- Kane, G., Palmer, D., Phillips, A., Kiron, D., & Buckley, N. (2017). *Achieving digital maturity*. Research report from MIT Sloan Management Review and Deloitte University. Recuperado de <https://www.the-digital-insurer.com/wp-content/uploads/2017/11/1105-59180-MITSMR-Deloitte-Digital-Report-2017.pdf>
- Kharlamov, A., & Parry, G. (2020). The impact of servitization and digitization on productivity and profitability of the firm: A systematic approach. *Production Planning & Control*, 32(3), 185-197. doi: 10.1080/09537287.2020.1718793
- Klein, M. (2020). Leadership characteristics in the era of digital transformation. *Business & Management Studies: An International Journal*, 8(1), 883-902. doi: 10.15295/bmij.v8i1.1441
- Kohtamäki, M., Parida, V., Patel, P. C., & Gebauer, H. (2020). The relationship between digitalization and servitization: The role of servitization in capturing the financial potential of digitalization. *Technological Forecasting and Social Change*, 151, 119804. doi:10.1016/j.techfore.2019.119804
- Kohtamäki, M., Partanen, J., Parida, V., & Wincent, J. (2013). Non-linear relationship between industrial service offering and sales growth: The moderating role of network capabilities. *Industrial Marketing Management*, 42(8), 1374-1385. doi: 10.1016/j.indmarman.2013.07.018
- Korhonen, J. (2016, junho 8). *Digital disruption of industry: Tectonic tremor that cannot be ignored*. Disruption Brief, n. 3, Digital Disruption of Industry Consortium. Recuperado de <https://www.aalto.fi/en/digital-disruption-of-industry/disruption-briefs>
- Lanzolla, G., Lorenz, A., Miron-Spektor, E., Schilling, M., Solinas, G., & Tucci, C. L. (2020). Digital transformation: What is new if anything? Emerging patterns and management research. *Academy of Management Discoveries*, 6(3), 341-350. doi: 10.5465/amd.2020.0144
- LaValle, S., Lesser, E., Shockley, R., Hopkins, M., & Kruschwitz, N. (2011). Big data, analytics and the path from insights to value. *MIT Sloan Management Review*, 52(2), 21-32. Recuperado de <https://sloanreview.mit.edu/article/big-data-analytics-and-the-path-from-insights-to-value>
- Lenka, S., Parida, V., & Wincent, J. (2017). Digitalization capabilities as enablers of value co-creation in servitizing firms. *Psychology & Management*, 34(1), 92-100. doi: 10.1002/mar.20975
- Lerch, C., & Gotsch, M. (2015). Digitalized product-service systems in manufacturing firms: A case study analysis. *Research-technology Management*, 58(5), 45-52. doi: 10.5437/08956308X5805357
- Liao, Y., Deschamps, F., Loures, E. D. F. R., & Ramos, L. F. P. (2017). Past, present and future of Industry 4.0-a systematic literature review and research agenda proposal. *International Journal of Production Research*, 55(12), 3609-3629. doi: 10.1080/00207543.2017.1308576
- Lichtenthaler, U. (2020). Building blocks of successful digital transformation: Complementing technology and market issues. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 17(1), 2050004. doi: 10.1142/S0219877020500042

- Loebbecke, C., & Picot, A. (2015). Reflections on societal and business model transformation arising from digitization and big data analytics: A research agenda. *Journal of Strategic Information Systems*, 24(3), 149-157. doi:10.1016/j.jsis.2015.08.002
- Manyika, J., Chui, M., Brown, B., Bughin, J., Dobbs, R., Roxburgh, C., & Byers, A. H. (2011). *Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity*. McKinsey Global Institute. Recuperado de <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/big-data-the-next-frontier-for-innovation#>
- Maresova, P., Soukal, I., Svobodova, L., Hedvicakova, M., Javanmardi, E., Selamat, A., & Krejcar, O. (2018). Consequences of Industry 4.0 in business and economics. *Economies*, 6(3), 46. doi: 10.3390/economies6030046
- Martín-Peña, M. L., Sanchez-Lopez, J. M., & Diaz-Garrido, E. (2019). Servitization and digitalization in manufacturing: The influence on firm performance. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 35(3), 564-574. doi: 10.1108/JBIM-12-2018-0400
- Müller, J. M., Buliga, O., & Voigt, K.I. (2018). Fortune favors the prepared: How SMEs approach business model innovations in Industry 4.0. *Technological Forecasting and Social Change*, 132, 2-17. doi: 10.1016/j.techfore.2017.12.019
- Nambisan, S., Lyytinen, K., Majchrzak, A., & Song, M. (2017). Digital innovation management: Reinventing innovation management research in a digital world. *MIS Quarterly*, 41(1), 223-238. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/306254446_Digital_Innovation_Management_Reinventing_Innovation_Management_Research_in_a_Digital_World
- Nambisan, S., Wright, M., & Feldman, M. (2019). The digital transformation of innovation and entrepreneurship: Progress, challenges and key themes. *Research Policy*, 48(8), 1-9. doi: 10.1016/j.respol.2019.03.018
- North, K., Aramburu, N., & Lorenzo, O. (2020). Promoting digitally enabled growth in SMEs. *Journal of Enterprise Information Management*, 33(1), 238-262. doi: 10.1108/JEIM-04-2019-0103
- Nylén, D., & Holmström, J. (2015). Digital innovation strategy: A framework for diagnosing and improving digital product and service innovation. *Business Horizons*, 58(1), 57-67. doi: 10.1016/j.bushor.2014.09.001
- Orlandi, L. (2016). Organizational capabilities in the digital era: Reframing strategic orientation. *Journal of Innovation & Knowledge*, 1(3), 156-161. doi: 10.1016/j.jik.2016.01.002
- Palmié, M., Wincent, J., Parida, V., & Caglar, U. (2020). The evolution of the financial technology ecosystem: An introduction and agenda for future research on disruptive innovations in ecosystems. *Technological Forecasting & Social Change*, 151, 119779. doi: 10.1016/j.techfore.2019.119779
- Pashaei, S., & Olhager, J. (2015). Product architecture and supply chain design: A systematic review and research agenda. *Supply Chain Management: An International Journal*, 20(1), 98-112. doi: 10.1108/SCM-12-2013-0487
- Pessot, E., Zangiacomì, A., Battistella, C., Rocchi, V., Sala, A., & Sacco, M. (2020). What matters in implementing the factory of the future: Insights from a survey in European manufacturing regions. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 32(3), 795-819. doi: 10.1108/JMTM-05-2019-0169

- Peter, M., Kraft, C., & Lindeque, J. (2020). Strategic action fields of digital transformation: An exploration of the strategic action fields of Swiss SMEs and large enterprises. *Journal of Strategy and Management*, 13(1), 160-180. doi:10.1108/JSMA-05-2019-0070
- Porter, M. E., & Heppelmann, J. E. (2014). How smart, connected products are transforming competition. *Harvard Business Review*, 92(11), 64-88. Recuperado de <https://hbr.org/2014/11/how-smart-connected-products-are-transforming-competition>
- Pousttchi, K., & Dehnert, M. (2018). Exploring the digitalization impact on consumer decision-making in retail banking. *Electronic Markets*, 28(3), 265-286. doi: 10.1007/s12525-017-0283-0
- Pousttchi, K., & Gleiss, A. (2019). Surrounded by middlemen: How multi-sided platforms change the insurance industry. *Electronic Markets*, 29(4), 609-629. doi: 10.1007/s12525-019-00363-w
- Queiroz, M., Pereira, S. F., Telles, R., & Machado, M. (2020). Industry 4.0 and digital supply chain capabilities A framework for understanding digitalisation challenges and opportunities. *Benchmarking: An International Journal*, 28(5), 1761-1782. doi: 10.1108/BIJ-12-2018-0435
- Rachinger, M., Rauter, R., Müller, C., Vorraber, W., & Schirgi, E. (2019). Digitalization and its influence on business model innovation. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 30(8), 1143-1160. doi: 10.1108/JMTM-01-2018-0020
- Rogers, D. (2016). *The digital transformation playbook*. New York, USA: Columbia University Press.
- Schallmo, D., & Williams, C. (2017). Digital transformation of business models: Best practices, enablers and roadmap. *International Journal of Innovation Management*, 21(8), 1740014. doi: 10.1142/S136391961740014X
- Schneider, P. (2018). Managerial challenges of Industry 4.0: An empirically backed research agenda for a nascent field. *Review of Managerial Science*, 12(3), 803-848. doi: 10.1007/s11846-018-0283-2
- Sebastian, I., Mocker, M., Ross, J., Moloney, K., Beath, C., & Fonstad, N. (2017). How big old companies navigate digital transformation. *MIS Quarterly Executive*, 16(3), 197-213. Recuperado de <https://publikationen.reutlingen-university.de/frontdoor/deliver/index/docId/1501/file/1501.pdf>
- Seyedghorban, Z., Tahernejad, H., Meriton, R., & Graham, G. (2020). Supply chain digitalization: Past, present and future. *Production Planning & Control*, 31(2/3), 96-114. doi: 10.1080/09537287.2019.1631461
- Singh, A., & Hess, T. (2017). How chief digital officers promote the digital transformation of their companies. *MIS Quarterly Executive*, 16(1), 1-17. Recuperado de <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=cbe90ff0-1a3d-4ed3-9a39-b07e7274e408%40sessionmgr101>
- Svahn, F., Mathiassen, L., & Lindgren, R. (2017). Embracing digital innovation in incumbent firms: How volvo cars managed competing concerns. *MIS Quarterly*, 41(1), 239-254. Recuperado de <https://eclass.aegean.gr/modules/document/file.php/TNEY202/Embracing%20Digital%20Innovation%20in%20Incumbent%20Firms%20copy.pdf>
- Szalavetz, A. (2019). Industry 4.0 and capability development in manufacturing subsidiaries. *Technological Forecasting and Social Change*, 145, 384-395. doi: 10.1016/j.techfore.2018.06.027

- Vial, G. (2019). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *Journal of Strategic Information Systems*, 28(2), 118-144. doi:10.1016/j.jsis.2019.01.003
- Warner, K., & Wäger, M. (2019). Building dynamic capabilities for digital transformation: An ongoing process of strategic renewal. *Long Range Planning*, 52(3), 326-349. doi: 10.1016/j.lrp.2018.12.001
- Wessel, L., Baiyere, A., Ologeanu-Taddei, R., Cha, J., & Blegind-Jensen, T. (2021). Unpacking the difference between digital transformation and IT-enabled organizational transformation. *Journal of the Association for Information Systems*, 22(1), 102-129. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/339947001_Unpacking_the_Difference_Between_Digital_Transformation_and_IT-Enabled_Organizational_Transformation
- Wiesböck, F., & Hess, T. (2020). Digital innovations embedding in organizations. *Electronic Markets*, 30, 75-86. doi:10.1007/s12525-019-00364-9
- Yoo, Y., Henfridsson, O., & Lyytinen, K. (2010). The new organizing logic of digital innovation: An agenda for information systems research. *Information Systems Research*, 21(4), 724-735. doi: 10.1287/isre.1100.0322
- Zangiacomì, A., Pessot, E., Fornasiero, R., Bertetti, M., & Sacco, M. (2020). Moving towards digitalization: A multiple case study in manufacturing. *Production Planning & Control*, 31(2/3), 143-157. doi: 10.1080/09537287.2019.1631468

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Ana Lucia Figueiredo Facin, Ana Paula Franco Paes Leme Barbosa, Cristiane Matsumoto e Mário Sérgio Salerno trabalharam na conceitualização e abordagem teórica-metodológica. A revisão teórica foi conduzida por Cristiane Matsumoto. A coleta de dados foi coordenada por Ana Lucia Figueiredo Facin. Participaram da análise de dados Ana Lucia Figueiredo Facin, Ana Paula Franco Paes Leme Barbosa, Cristiane Matsumoto e Ana Flavia Safady da Gama Cruz. Ana Lucia Figueiredo Facin, Ana Paula Franco Paes Leme Barbosa, Cristiane Matsumoto e Mário Sérgio Salerno participaram da redação e revisão final do manuscrito.