

TRANSFORMAÇÃO DIGITAL DE EMPRESAS INCUMBENTES: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA INTEGRATIVA DE LITERATURA DE 2012 A 2021

Érika Rocha Gonçalves¹
Glicia Vieira dos Santos²

doi: 10.47283/244670492022100201

RESUMO

A quarta revolução industrial em curso tem conferido novos sentidos aos conceitos amplamente consolidados sobre gestão empresarial. À medida em que as novas tecnologias digitais avançam, empresas são compelidas a se adaptarem à nova realidade para sobreviverem em um mercado cada vez mais competitivo. Este trabalho tem por objetivo realizar uma revisão sistemática integrativa de literatura para identificar os principais autores que estão pesquisando sobre a transformação digital, de empresas que não nasceram digitais (incumbentes), no período de 2012 a 2021. Foi realizada uma revisão sistemática integrativa da literatura a partir das bases de dados *Emerald*, *Scopus* e *Web of Science*. Os métodos de inclusão contemplam artigos científicos e livros publicados entre 2012 e 2021, em português e em inglês, com as palavras-chave no título, assunto, resumo ou nas palavras-chave das publicações. Outros dois critérios são periódicos revisados por pares e classificados como A1, A2, B1 ou B2 de acordo com o Qualis-Periódicos da fundação CAPES. Há um consenso entre os principais autores que pesquisam sobre a transformação digital de empresas que não nasceram digitais. Primeiro, embora se trate de uma escolha estratégica, evidencia-se a necessidade desse processo para sobrevivência das empresas no contexto atual. Segundo, constata-se que o advento da internet e o desenvolvimento das tecnologias digitais modificou toda a dinâmica do cenário organizacional. Este fato impele as empresas incumbentes a investirem na adoção de tecnologias digitais e a adaptarem suas atividades de gestão. Terceiro, para as empresas que não nasceram digitais, as tecnologias digitais não devem ser vistas como uma sentença de falência, e sim como ferramentas que podem possibilitar a abertura de novos canais para criação, entrega e captura de valor (por meio da criação de novos negócios), renovação do negócio e reintegração ao mercado.

PALAVRAS-CHAVES: Transformação digital. Indústria 4.0. Empresas incumbentes.

ABSTRACT

The ongoing fourth industrial revolution has given new meanings to the widely consolidated concepts of business management. As new digital technologies advance, companies are forced to adapt to the new reality to survive in an increasingly competitive market. The objective is conducting an integrative systematic review of the literature to identify the main authors who are

¹ Bacharel em Administração, Universidade Federal do Espírito Santos (DADM/CCJE/UFES). E-mail: erika.r.goncalves@edu.ufes.br.

² Docente do Departamento de Administração, Universidade Federal do Espírito Santos (DADM/CCJE/UFES). E-mail: glicia@pesquisador.cnpq.br.

researching the digital transformation, of companies that weren't born digital, in the period from 2012 to 2021. A systematic integrative literature review was carried out using the Emerald, Scopus and Web of Science databases. The inclusion methods include scientific articles and books published between 2012 and 2021, in Portuguese and English, with the keywords in the title, subject, abstract or in the keywords of the publications. Two other criteria are peer-reviewed journals classified as A1, A2, B1 or B2 according to the CAPES foundation classification. Through the analysis of the literature, it's concluded a consensus of the main authors who research the digital transformation of incumbent companies. First, although it is a strategic choice, is evidenced the necessity of implementing this process to survive in the current scenario. Second, it's established that the advent of the internet and the development of technologies changed the entire dynamics of the organizational environment. This fact forces incumbent companies to invest in innovation and adapt their digital management activities. Third, for companies that were not born digital, digital technologies should not be seen as a sentence of bankruptcy, but as tools that can open up new channels of creation, delivery and capture of value (through the creation of new businesses), renewal and reintegration of business in the market.

KEYWORDS: Digital transformation. Industry 4.0. Incumbent companies.

INTRODUÇÃO

Caracterizada como um fenômeno com potencial para dinamizar e transformar as atividades humanas, a transformação digital ou digitalização é alicerçada em tecnologias digitais. A transformação digital é um processo de inovação e, ao mesmo tempo, um fator-chave com potencial para desencadear a inovação (MANUAL DE OSLO, 2018; QUADROS *et al*, 2022).

No coração das empresas, as inovações tecnológicas não circulam sozinhas. Para produzirem os seus efeitos técnicos com a eficiência e com o máximo de eficácia possível, elas necessitam das inovações organizacionais. Assim, com a finalidade de potencializar os efeitos associados aos recursos digitais, a transformação digital requer o auxílio das inovações organizacionais: a elaboração da estratégia de atuação da empresa no contexto digital, o desenho de uma estrutura organizacional correlata e flexível para realizar ajustes quando necessário, além de métricas de avaliação (VERHOEF *et al*, 2019; QUADROS *et al*, 2022).

As tecnologias digitais que apoiam a transformação digital têm sido inteligência artificial, *data analytics*, internet das coisas ou *internet-of-things* (IoT), 5G e *cloud computing*. Tais tecnologias combinadas têm potencial para desequilibrar e alterar as regras do jogo concorrencial, alavancar a produtividade e a inovação, promover a abertura de novos mercados e a criação de novos serviços e propostas de valor, facilitar a integração e o gerenciamento das cadeias produtivas. A capacidade de as tecnologias digitais produzirem grandes massas de dados é algo que chama atenção, daí o nome *big data*. No entanto, não basta gerar grandes massas de dados. Isto porque, os dados sozinhos e desestruturados não falam por si sós. Para criar valor e gerar vantagem competitiva sustentável mediante o uso das tecnologias digitais, é necessário proteger os dados, estruturá-los e interpretá-los, a fim de utilizá-los de forma estratégica (VERHOEF *et al*, 2019; QUADROS *et al*, 2022).

Como é um processo em curso, portanto aberto, e que necessita ser melhor compreendido, este artigo se debruça sobre o seguinte problema de pesquisa: quais são os

principais autores que estão pesquisando sobre a transformação digital, em empresas que não nasceram digitais, no período de 2012 a 2021?

Assim, o objetivo geral deste estudo é realizar uma revisão sistemática integrativa de literatura para identificar os principais autores que estão pesquisando sobre a transformação digital, de empresas que não nasceram digitais, no período de 2012 a 2021.

A escolha do tema se deu em função da relevância do assunto para a área de Administração, tendo em vista que a transformação digital exerce influência sobre as mudanças atuais nos processos empresariais. Além disso, estudar este fenômeno - a partir de uma revisão sistemática integrativa de literatura - ajuda a revisar os conceitos e as dimensões relacionadas ao tema; podendo contribuir para o desenvolvimento de futuras pesquisas na área e, ainda, para compreender a realidade e enxergar com maior acuidade as implicações para as práticas organizacionais.

Por fim, este artigo está organizado em 5 seções, incluindo esta introdução. A segunda seção elucida os procedimentos metodológicos utilizados para construir a revisão sistemática integrativa de literatura e realiza uma análise descritiva dos itens bibliográficos encontrados. Por meio da análise do conteúdo dos itens bibliográficos amostrados e selecionados, a terceira seção apresenta e discute os resultados encontrados, ou seja, as principais dimensões da transformação digital em empresas incumbentes, na perspectiva dos autores que estão pesquisando sobre o fenômeno, no período em epígrafe. A quarta seção aponta como os objetivos da pesquisa foram alcançados para responder ao problema de pesquisa proposto. Aborda também as implicações para as práticas gerenciais, as limitações da pesquisa e, ainda, endereça sugestões para pesquisas futuras no tema da transformação digital.

1 METODOLOGIA DA REVISÃO SISTEMÁTICA INTEGRATIVA DE LITERATURA

A revisão sistemática integrativa de literatura é uma ferramenta fundamental para o desenvolvimento de pesquisas na área de Administração. Trata-se de uma revisão planejada orientada pelo método sistemático de pesquisa, o que possibilita ordenar, selecionar e sintetizar os resultados obtidos. É considerada a abordagem metodológica mais ampla no que se refere às revisões (SOUZA, SILVA E CARVALHO, 2010). Dentre suas vantagens, permite maior acessibilidade aos resultados de pesquisas e agilidade na atualização bibliográfica (COSTA e ZOLTOWSKI, 2014).

Identificar, descrever, caracterizar e analisar uma estratégia de busca sobre temas específicos, como a transformação digital, colabora para o aperfeiçoamento do método, o que possibilita melhores práticas na busca de literatura e permite a síntese da informação científica. Sob outra perspectiva, reunir um conjunto de evidências acerca do tema investigado pode colaborar para o desenvolvimento de ideias e adaptação de práticas organizacionais, considerando que a metodologia pode ser reproduzida. Isto fomenta o pensamento analítico e inovador do leitor, bem como apresenta a possibilidade de aplicação dos resultados encontrados (COSTA e ZOLTOWSKI, 2014).

A metodologia utilizada para realizar esta revisão sistemática integrativa de literatura foi baseada em Costa e Zoltowski (2014). Para realizar uma revisão sistemática de literatura, os autores recomendam as seguintes etapas:

- a) formular e delimitar o problema de pesquisa;
- b) selecionar as bases de dados para pesquisa;

- c) eleger as palavras-chave e formular a sintaxe para busca nas bases de dados.
- d) determinar critérios de inclusão e exclusão para seleção dos documentos bibliográficos;
- e) buscar os documentos bibliográficos nas bases de dados selecionadas;
- f) filtrar os resultados de acordo com os critérios de inclusão e exclusão estabelecidos;
- g) caracterizar os artigos selecionados (análise descritiva); e,
- h) sintetizar, interpretar e integrar resultados obtidos (análise do conteúdo).

O problema de pesquisa foi definido a partir da necessidade de identificar os principais pesquisadores no campo de estudo: “Quais são os principais autores que estão pesquisando sobre a transformação digital, de empresas que não nasceram digitais, no período de 2012 a 2021?”. As palavras-chave foram extraídas após a consulta ao catálogo de Obras Intelectuais Registradas da Biblioteca Nacional para verificação de relevância, além de leitura de materiais relacionados ao tema. Por fim, foram definidas: Transformação digital, Indústria 4.0 e Empresas incumbentes.

De modo a não limitar a busca, considerando a predominância de conteúdo na língua inglesa, suas respectivas traduções também foram incluídas no método para construção de sintaxe conforme representado no Quadro 1.

Quadro 1 - Termos utilizados em português e inglês

Termos relevantes	
Português	Inglês
Transformação digital	Digital transformation
Indústria 4.0	Industry 4.0
Empresas incumbentes	Incumbent companies

Fonte: Gonçalves (2022).

Três bases de dados foram escolhidas: *Emerald*, *Scopus* e *Web of Science*. Em seguida, elaborou-se a sintaxe que orientou a estratégia de busca: (“transformação digital” OR “*digital transformation*”) AND (“indústria 4.0” OR “*industry 4.0*”) AND (“empresas incumbentes” OR “*incumbent companies*”). Conforme representado no Quadro 2, ocorreram adaptações na disposição dos termos de acordo com cada base de dados. Apesar de um dos critérios da pesquisa ser a inclusão de publicações em português, nenhuma base de dados apresentou resultados quando a sintaxe foi utilizada neste idioma, o que explica sua ausência no Quadro 2. Intercalar as palavras-chave teve o objetivo de adequar o conteúdo pretendido, obedecendo às particularidades de cada base de dados, que nem sempre recuperavam resultados válidos ao uso da sintaxe completa.

Quadro 2 – Bases de dados, sintaxes e resultados obtidos

Base de dados	Sintaxe	Nº de resultados
Emerald	1 - ("digital transformation" AND "incumbent*") OR ("incumbent*" AND "industry 4.0")	310
	2 - ("digital transformation" AND "industry 4.0" AND incumbent*)	71
Scopus	1 - ("digital transformation" OR "industry 4.0") AND incumbent*	863
	2 - ("digital transformation" AND "industry 4.0" AND "incumbent companies") OR ("industry 4.0" AND "incumbent")	331
Web of Science	1 - ("digital transformation" OR "industry 4.0") AND incumbent*	46
	2 - (incumbent* AND "digital transformation") OR ("digital transformation" AND "industry 4.0") AND incumbent*	38
Total		1.659

Fonte: Gonçalves (2022).

Embora existam estudos sobre a transformação digital publicados anteriormente, o conceito começou a ser amplamente discutido na Alemanha em 2011 (TANG, VEELNTURF, 2019). Este foi um fator determinante para a definição do primeiro critério de exclusão: o período cronológico de busca dos dados, que tem como ano base 2012 e ano limite 2021. Documentos publicados antes de 2012 não compreendiam o contexto real da Indústria 4.0, tendo em vista que o fenômeno ainda não estava considerado como mundialmente em curso.

O segundo critério de exclusão consistiu em documentos que não possuíam as palavras-chave no título, no resumo, no assunto e nas próprias palavras-chave. Esta delimitação almejou eliminar o conteúdo que não condiz com o pretendido. O terceiro critério de exclusão correspondeu a documentos não revisados. Visando obter material de qualidade para a composição do referencial bibliográfico, este critério determinou a eliminação de periódicos não revisados por pares.

O quarto critério de exclusão teve como base a duplicação dos documentos. Foi realizada uma triagem após a seleção dos itens para identificar artigos e livros que estavam disponíveis em múltiplas plataformas, o que deu margem para *downloads* repetidos. O quinto critério de exclusão diz respeito ao filtro de classificação dos artigos de acordo com a classificação de periódicos científicos pela CAPES. Foram selecionados documentos classificados como A1, A2, B1 e B2 (BRASIL, 2021, p. 2). O sexto e último critério referiu-se à análise de qualidade dos textos selecionados, a fim de identificar a pertinência do conteúdo quanto ao campo de estudo delimitado.

Portanto, para sintetizar, critérios de inclusão compreenderam primeiramente o tipo de documento a ser utilizado, sendo elencados artigos científicos e livros. Em segundo lugar, o período cronológico de seleção dos dados (2012-2021) conforme disposto anteriormente. Em terceiro lugar os idiomas das publicações, em português e inglês. Em quarto lugar, a existência

das palavras-chave pertinentes no título, no assunto, no resumo ou nas palavras-chave dos itens bibliográficos recuperados em bases de dados. Em quinto lugar, foram filtrados os periódicos revisados por pares. Em sexto e último lugar, a classificação de artigos A1, A2, B1 e B2 de acordo com o Qualis-periódicos da CAPES (BRASIL, 2021, p. 2). A Tabela 1 descreve o quantitativo de documentos por base de dados à medida em que os filtros foram aplicados.

Tabela 01 – Quantitativo de dados

'Base de dados	Aplicação da sintaxe	(1) Filtros: período cronológico, tipos de documentos, idiomas	(2) Artigos revisados por pares, artigos <i>open access</i>	(3) Artigos classificados A1, A2, B1 e B2	(4) Artigos duplicados	(5) Análise de pertinência
Emerald Sintaxe 1	- 310	170	29	17	15	6
Emerald Sintaxe 2	- 71	40	12	11	2	0
Scopus Sintaxe 1	- 863	585	269	5	5	5
Scopus Sintaxe 2	- 331	248	113	4	1	1
Web of Science Sintaxe 1	- 46	34	16	2	2	1
Web of Science Sintaxe 2	- 38	27	13	3	2	2
TOTAL	1659	1104	452	42	27	15

Fonte: Gonçalves (2022).

A pesquisa totalizou 1.659 artigos, consideravelmente reduzidos após a aplicação dos filtros de acordo com os critérios de inclusão e exclusão. Obteve-se como resultado um total de 15 documentos, o que representa 0,90% do volume inicial. Cabe destaque à redução significativa dos artigos após aplicação do filtro de classificação do Qualis da CAPES. O quadro, a seguir, descreve os artigos selecionados através da estratégia de busca formulada, com autores, ano de publicação, base de dados e títulos. Além disso, os artigos foram enumerados para fins de consulta ao Quadro 5.

Quadro 03 – Documentos selecionados através da estratégia de busca

(continua)

Nº	Autor(es)	Ano	Base de dados	Título
1	Marikka Heikkilä, Harry Bouwman, Jukka Heikkilä	2018	Emerald	“From strategic goals to business model innovation paths: an exploratory study”
2	Karl S.R. Warner, Maximilian Wäger	2019	Scopus	“Building dynamic capabilities for digital transformation: An ongoing process of strategic renewal”
3	Michael Rachinger, Romana Rauter, Christiana Müller, Wolfgang Vorraber, Eva Schirgi	2018	Emerald	“Digitalization and its influence on business model innovation”
4	Jianfeng Guo, Jiaofeng Pan, Jianxin Guo, Fu Gu, Jari Kuusisto	2019	Scopus	“Measurement framework for assessing disruptive innovations”
5	Alessio Cozzolino, Gianmario Verona, Frank T. Rothaermel	2018	Scopus	“Unpacking the Disruption Process: New Technology, Business Models, and Incumbent Adaptation”
6	Peter C. Verhoef, Thijs Broekhuizen, Yakov Bart, Abhi Bhattacharya, John Qi Dong, Nicolai Fabian, Michael Haenlein	2019	Scopus	“Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda”
7	Mohamed Zaki	2019	Emerald	“Digital transformation: harnessing digital technologies for the next generation of services”
8	Marc K. Peter, Corin Kraft, Johan Lindeque	2019	Emerald	“Strategic action fields of digital transformation”
9	Satish Nambisan, Mike Wright, Maryann Feldman	2019	Scopus	“The digital transformation of innovation and entrepreneurship: Progress, challenges and key themes”
10	Charlotta Kronblad	2020	Web of Science	“Digital innovation in law firms: The dominant logic under threat”
11	Marzenna Cichosz, Carl Marcus Wallenburg, A. Michael Knemeyer	2020	Emerald	“Digital transformation at logistics service providers: barriers, success factors and leading practices”

12	Federico Brunetti, Dominik T. Matt, Angelo Bonfanti, Alberto De Longhi, Giulio Pedrini, Guido Orzes	2020	Emerald	“Digital transformation challenges: strategies emerging from a multi-stakeholder approach”
13	David M. Herold, Jasmin Mikl, Marek Cwiklicki, Sebastian Kummer	2020	Emerald	“The impact of digital logistics start-ups on incumbent firms: a business model perspective”
14	Johan Carlborg, Nina Hasche, Johan Kask	2021	Emerald	“Overcoming the business model transformation dilemma: exploring market shaping and stabilizing strategies in incumbent firms”
15	David M. Herold, Marek Cwiklicki, Kamila Pilch, Jasmin Mikl	2021	Emerald	“The emergence and adoption of digitalization in the logistics and supply chain industry: an institutional perspective”

Fonte: Gonçalves (2022).

Após a separação dos artigos relacionados no Quadro 3, a partir da aplicação dos critérios de busca determinados, houve uma breve pesquisa na lista de referências dos principais artigos selecionados. O intuito era checar as fontes dos dados e mapear as possibilidades de novos documentos bibliográficos. O livro *“The digital transformation playbook: Rethink your business for the digital age”* de David L. Rogers foi recomendado por especialistas na temática e avaliado como item bibliográfico relevante e apropriado, portanto, elencado ao levantamento do material.

Apesar do critério temporal de inclusão contemplar os últimos dez anos, o livro supracitado intitulado *“The Innovator Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail”* de Clayton M. Christensen foi publicado em 1997 e, portanto, foi inserido como exceção na bibliografia pelo motivo exposto a seguir. A realidade industrial naquela época não era compatível com o cenário atual da Indústria 4.0. As estratégias de integração eletrônica, o surgimento e o desenvolvimento das ferramentas tecnológicas só ocorreram, de forma sistêmica e deliberada, no período que coincide com a delimitação temporal deste estudo. Contudo, as informações contidas na obra servem para contextualizar o início das mudanças que apoiariam/suportariam a transformação digital. Além disso, também relatam a forma como as primeiras empresas se comportaram frente à necessidade de inovação, o que consolida os fundamentos dessa pesquisa.

Sendo assim, dezessete itens foram designados para compor a amostra deste estudo, sendo quinze obtidos através da estratégia de busca de periódicos científicos e dois conforme exposto no Quadro 4.

Autor	Ano	Base de dados	Título
-------	-----	---------------	--------

Clayton M. Christensen	1997	Google Scholar	"The Innovators Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail"
David L. Rogers	2016	Recomendado por especialistas na temática	"The digital transformation playbook: Rethink your business for the digital age"

Quadro 04 – Documentos selecionados a partir de ferramenta de busca e indicações

Fonte: Gonçalves (2022).

2 ANÁLISE DESCRITIVA DOS ARTIGOS AMOSTRADOS E SELECIONADOS

Apresenta-se a seguir uma análise descritiva da amostra de artigos. Dentre os quinze artigos selecionados, nove são classificados pelo Qualis da Capes como A1, quatro como A2 e dois como B2. O Quadro 5 identifica os artigos, seus respectivos periódicos e classificações, países de publicação e palavras-chave.

Quadro 05 – Caracterização dos artigos selecionados para a amostra

(continua)

Nº	Classificação	País	Periódico	Palavras-chave
1	B2	Reino Unido	Journal of Small Business and Enterprise Development	SME, Business model, Business model innovation, Innovation process, Business model innovation path, Multi-case study.
2	A1	Reino Unido	Journal of Small Business and Enterprise Development	Dynamic capabilities, Digital transformation, Digitalization, Microfoundations, Qualitative interpretive research, Strategic agility, Strategic renewal, Technology and innovation management

3	A1	Reino Unido	Long Range Planning	Digitization, Innovation, Dynamic capabilities
4	A1	Reino Unido	Journal of Manufacturing Technology Management	Disruptive innovation, Potential disruptiveness, Multidimensional measurement, Technological feature, Marketplace dynamics, External environment
5	A1	EUA	Technological Forecasting and Social Change	Digital platforms, Disruptive innovation, Incumbent adaptation, Open business models, Value creation and capture
6	A2	Reino Unido	Journal of Management Studies	Digital business, Business models, Business strategy
7	A1	EUA	Journal of Business Research	Big Data, Strategy, Customer value, Customer service, Service encounters, Business model, Digital, Service, Customer experience, Digital economy, Digital transformation strategy, Data-driven business models, Machine learning, AI, Digital technologies
8	B2	Reino Unido	Journal of Services Marketing	Business strategy, Digital transformation, Digitalization, Digital strategy, Digital business development, Strategic action fields

Quadro 5 – Caracterização dos artigos selecionados para a amostra

(conclusão)

Nº	Classificação	País	Periódico	Palavras-chave
9	A1	Reino Unido	Journal of Strategy and Management	Digital transformation, Innovation, Entrepreneurship, Digital innovation, Digital platforms, Openness, Generativity, Affordance

10	A2	Holanda	Research Policy	Digital innovation, Dominant logics, Hybrid firms, Institutional complexity, Law firms, Practices
11	A2	Reino Unido	Creativity and Innovation Management	Technology, Digitalization, Digital innovation, Transformation success, Logistics service provider (LSP)
12	A1	Reino Unido	International Journal of Logistics Management	Place-based strategies, Regional innovation system, Culture and skills, Infrastructure and services, Technology, Digital ecosystems
13	A2	Reino Unido	TQM Journal	Digital freight forwarders, Logistics, Business models, Start-ups
14	A1	Reino Unido	International Journal of Logistics Management	Innovation, Business strategy, Networks, Business model transformation, Market logic, Shaping, Stabilizing, Network
15	A1	Reino Unido	Journal of Business & Industrial Marketing	Logistics, Supply chain, Institutional theory, Institutional logics, Digitalization

Fonte: Gonçalves (2022).

A pesquisa inclui artigos de autores internacionais, em sua maioria dos EUA e Europa. Observa-se uma predominância na distribuição geográfica dos artigos da amostra, sendo, em sua maioria, publicados na Europa. Este fato representa cerca de 86% da seleção. Os periódicos em que os artigos foram publicados são diversificados, sendo que apenas dois artigos foram publicados num mesmo periódico (artigos 12 e 14). O Quadro 6 apresenta a relação de autores e suas respectivas afiliações institucionais, com a enumeração dos artigos, para fins de consulta.

Quadro 06 – Autores dos artigos da amostra e suas afiliações institucionais

(continua)

Nº	Autores	Afiliação institucional
1	Marikka Heikkilä	University of Turku
	Jukka Heikkilä	
	Harry Bouwman	Delft University of Technology
2	Karl S.R.Warner	Edinburgh Napier University
	Maximilian Wäger	The Nunatak Group
3	Christiana Müller	Graz University of Technology
	Michael Rachinger	
	Wolfgang Vorraber	

	Eva Schirgi	University of Applied Sciences
	Romana Rauter	University of Graz
4	Jianfeng Guo	Chinese Academy of Sciences e University of Chinese Academy of Sciences
	Jiaofeng Pan	
	Jianxin Guo	Chinese Academy of Sciences
	Fu Gu	Zhejiang University
	Jari Kuusisto	University of Vaasa
5	Alessio Cozzolino	University College Dublin
	Gianmario Verona	Bocconi University
	Frank T. Rothaermel	Georgia Institute of Technology
6	Peter C. Verhoef	University of Groningen
	Thijs Broekhuizen	
	Abhi Bhattacharya	
	John Qi Dong	
	Nicolai Fabian	ESCP Business School
	Michael Haenlein	ESCP Business School
	Yakov Bart	Northeastern University
7	Mohamed Zaki	University of Cambridge

Quadro 06 – Autores dos artigos da amostra e suas afiliações institucionais

(conclusão)

Nº	Autores	Afiliação institucional
8	Marc K. Peter	FHNW School of Business
	Corin Kraft	
	Johan Lindeque	
9	Satish Nambisan	Case Western Reserve University
	Mike Wright	Imperial College
	Maryann Feldman	University of North Carolina at Chapel Hill
10	Charlotta Kronblad	Chalmers University of Technology
11	Marzenna Cichosz	SGH Warsaw School of Economics
	Carl Marcus Wallenburg	WHU - Otto Beisheim School of Management
	A. Michael Knemeyer	The Ohio State University
	Federico Brunetti,	University of Verona

12	Angelo Bonfanti	Free University of Bozen-Bolzano
	Alberto De Longhi	
	Dominik T. Matt	
	Guido Orzes	
	Giulio Pedrini	
13	Jasmin Mikl	Vienna University of Economics and Business
	David M. Herold	Griffith University e Vienna University of Economics and Business
	Marek Cwiklicki	Cracow University of Economics
	Sebastian Kummer	Vienna University of Economics and Business e Jilin University
14	Per Johan Carlborg	Örebro University
	Nina Hasche	
	Johan Kask	
15	David M. Herold	Griffith University e Vienna University of Economics and Business
	Marek Cwiklicki	Cracow University of Economics
	Kamila Pilch	
	Jasmin Mikl	Vienna University of Economics and Business

Fonte: Gonçalves (2022).

Em relação ao período da publicação dos artigos, ilustra-se no Gráfico 1 a quantidade por ano de publicação.

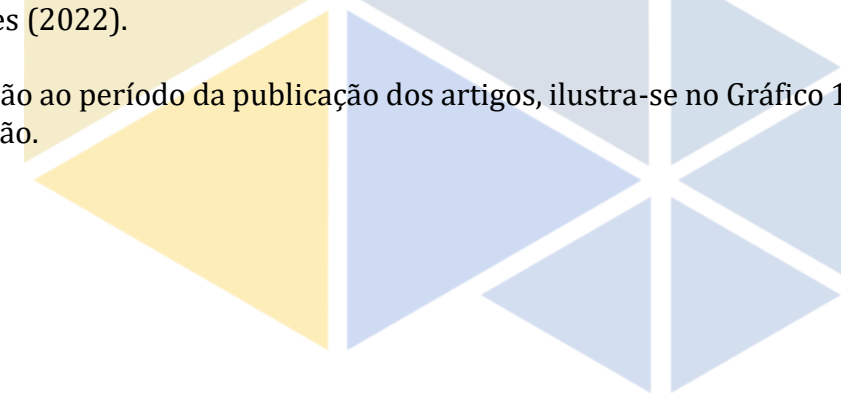
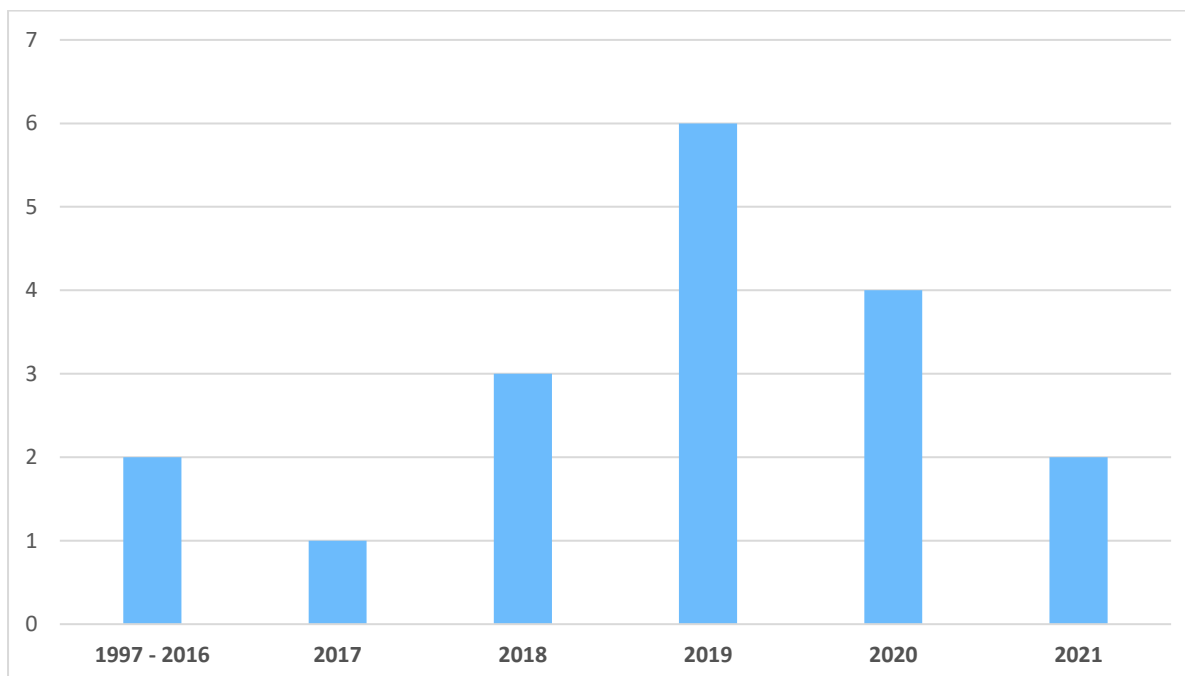


Gráfico 01 – Artigos selecionados por ano de publicação (1997 – 2021)



Fonte: Gonçalves, (2022).

Embora a seleção dos documentos tenha sido realizada minuciosamente conforme os critérios estabelecidos, no início da pesquisa, seis artigos foram eleitos com um propósito mais abrangente na intenção de diversificar os dados. Estes artigos incluem informações sobre a transformação digital, a indústria 4.0 e empresas incumbentes, motivo pelo qual foram inicialmente selecionados através do método de revisão sistemática integrativa de literatura (COSTA e ZOLTOWSKI, 2014).

Todavia, após uma análise mais profunda conforme o sexto critério de exclusão (Qualis-periódicos da Capes), optou-se por substituí-los. Isto se deu após a constatação de que os estudos de caso e/ou dados e/ou conteúdo apresentados nestes artigos não estavam em total conformidade com o pretendido. Além disso, o conteúdo apresentado pelos outros nove artigos constituía uma base científica de melhor qualidade.

Foi realizada uma avaliação para atestar a pertinência de conteúdo dos dois grupos de artigos, no intuito de alinhar a revisão sistemática integrativa de literatura com o material mais focado possível no problema/pergunta de pesquisa. Para seleção dos novos artigos, optou-se por consultar as referências bibliográficas dos documentos que não foram substituídos (isto é, aqueles que permaneceram na amostra). Isto se deu em função da lógica de que os artigos que permaneceram eram mais qualificados/pertinentes para alcançar o objetivo geral e responder ao problema de pesquisa proposto. Portanto, os itens bibliográficos deveriam possuir tal aderência. Sendo assim, os documentos que apresentaram uma fundamentação teórica mais consistente permaneceram e os seguintes artigos foram substituídos, respectivamente:

Quadro 07 – Artigos substituídos por não possuírem aderência à pergunta de pesquisa e ao objetivo geral

Base de dados	Ano	Autor(es)	Título
Emerald	2018	Marikka Heikkilä, Harry Bouwman, Jukka Heikkilä	“From strategic goals to business model innovation paths: an exploratory study”
Emerald	2019	Marc K. Peter, Corin Kraft, Johan Lindeque	“Strategic action fields of digital transformation”
Emerald	2020	David M. Herold, Jasmin Mikl, Marek Cwiklicki, Sebastian Kummer	“The impact of digital logistics start-ups on incumbent firms: a business model perspective”
Emerald	2021	Johan Carlborg, Nina Hasche, Johan Kask	“Overcoming the business model transformation dilemma: exploring market shaping and stabilizing strategies in incumbent firms”
Scopus	2019	Jianfeng Guo, Jiaofeng Pan, Jianxin Guo, Fu Gu, Jari Kuusisto	“Measurement framework for assessing disruptive innovations”
Web of Science	2020	Charlotta Kronblad	“Digital innovation in law firms: The dominant logic under threat”

Fonte: Gonçalves (2022).

Quadro 08 – Artigos incluídos por possuírem aderência à pergunta de pesquisa e ao objetivo geral

(continua)

Artigo fonte	Ano	Autor(es)	Título
“The emergence and adoption of digitalization in the logistics and supply chain industry: an institutional perspective”	2019	Christopher S. Tang, Lucas P. Veelenturf	“The Strategic Role of Logistics in the Industry 4.0 Era”
“Digital transformation challenges: strategies emerging from a multi-stakeholder approach”	2018	Iain M. Cockburn, Rebecca	“The Impact of Artificial Intelligence on Innovation”

		Henderson, Scott Stern	
“Building dynamic capabilities for digital transformation: An ongoing process of strategic renewal”	2013	Michael Fitzgerald, Nina Kruschwitz, Didier Bonnet, Michael Welch	“Embracing Digital Technology: A New Strategic Imperative”

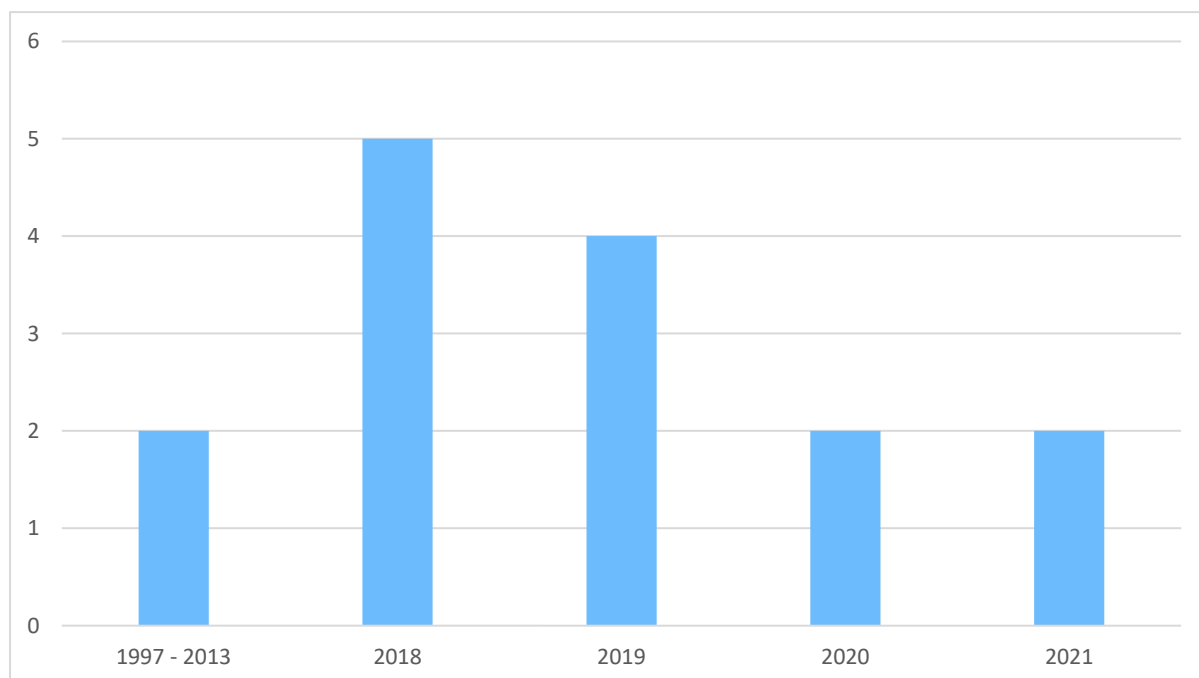
Quadro 8 - Artigos incluídos por possuírem aderência à pergunta de pesquisa e ao objetivo geral (conclusão)

Artigo fonte	Ano	Autor(es)	Título
“Building dynamic capabilities for digital transformation: An ongoing process of strategic renewal”	2017	Ajay Agrawal, Joshua S. Gans, Avi Goldfarb	“What to Expect From Artificial Intelligence”
“The emergence and adoption of digitalization in the logistics and supply chain industry: an institutional perspective”	2017	Matthias Klumpp	“Automation and artificial intelligence in business logistics systems: human and reactions and collaboration requirements”
“Building dynamic capabilities for digital transformation: An ongoing process of strategic renewal”	2021	Selma Vaska, Maurizio Massaro, Ernesto Marco Bagarotto, Francesca Dal Mas	“The Digital Transformation of Business Model Innovation: A Structured Literature Review”

Fonte: Gonçalves (2022).

Com as alterações realizadas, também foi necessário atualizar os dados que diziam respeito aos anos de publicação dos documentos. Conforme representação no Gráfico 2, dois artigos estão no espectro 1997 – 2013, cinco artigos são de 2018, quatro artigos de 2019, dois artigos de 2020 e dois artigos de 2021.

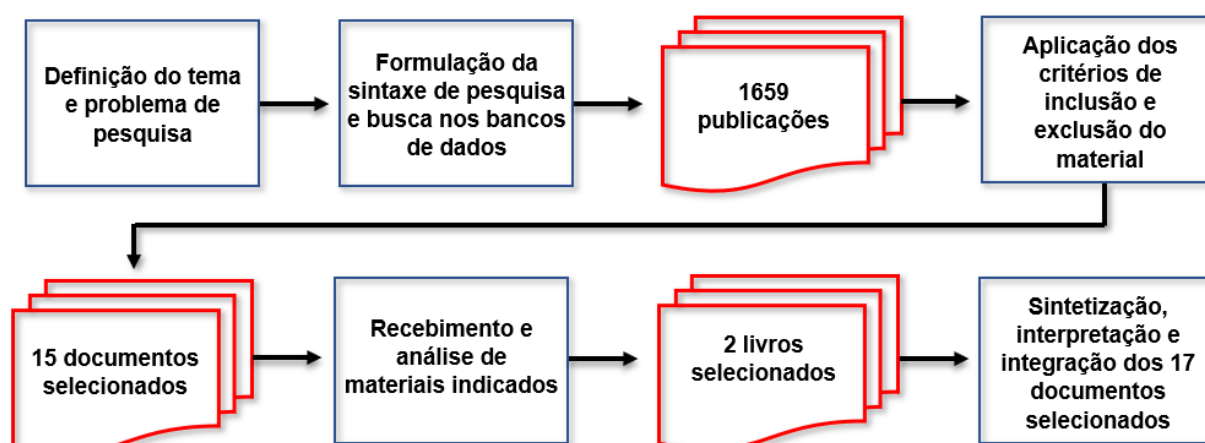
Gráfico 02 - Artigos selecionados por ano de publicação (1997 - 2021) após a substituição



Fonte: Gonçalves (2022).

O fluxograma a seguir esquematiza e sintetiza as etapas da revisão sistemática integrativa de literatura, de acordo com as sugestões de Costa e Zoltowsky (2014).

Fluxograma 01 - Síntese da metodologia e etapas de pesquisa



Fonte: Gonçalves (2022).

Totalizando dezessete documentos distribuídos em quinze artigos e dois livros, a revisão da literatura foi sistematizada como segue:

- caracterização da transformação digital;
- identificação das condicionantes e determinantes;
- identificação dos imperativos estratégicos;
- identificação dos objetivos e fases da transformação digital;
- tecnologias da transformação digital; e,
- o papel da inteligência artificial na quarta revolução industrial.

A seção, a seguir, se debruçará sobre a análise do conteúdo dos artigos amostrados.

3 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

3.1 Caracterização da transformação digital

A capacidade para adaptar-se é fundamental para a sobrevivência na terra. Como constituintes da sociedade e membros ativos diretos das empresas, a importância dessa mesma característica tende a se estender ao mundo corporativo. O fenômeno da internet ocasionou o processamento de dados eletrônicos em grande escala. Além disso, a propagação das redes sociais e outras formas de comunicação são alguns dos eventos mais notórios da história da tecnologia, cujo ponto de partida foi em meados do século XX (BRUNETTI *et al.*, 2020).

Apesar de o campo de pesquisa sobre tecnologia da informação ter começado há mais de 50 anos, são acontecimentos recentes como *big data*, inteligência artificial e *machine learning* que estão legitimando o advento de uma nova era tecnológica. A expressão “transformação digital” vem sendo amplamente utilizada nos últimos anos e, considerando que ainda não há consenso de definição universal para o termo (MORAKANYANE *et. al*, 2017, OSMUNDSEN *et. al*, 2018, citados por NAMBISAN, WRIGHT, FELDMAN, 2019), a literatura conta com uma vasta quantidade de descrições. O conceito está no centro das atenções globais, considerando o crescimento das novas tecnologias digitais (ZAKI, 2019).

Para Nambisan, Wright e Feldman (2019), a transformação digital pode ser identificada como o processo de transformação e ruptura de toda a cadeia de negócios de uma empresa. Já Cichosz, Wallenburg e Knemeyer (2020) descrevem como o fenômeno multidimensional conduzido pela tecnologia que impacta sociedade, política e economia. É frequentemente associada à quarta revolução industrial, portanto, não é mais uma questão se a transformação digital afetará as organizações, e sim como incorporá-la ao modelo de negócios, isto é, ao processo de geração e captura de valor. A transformação digital está em toda parte, e não há organizações isentas de suas decorrências (BRUNETTI *et al.*, 2020).

Partindo do pressuposto de análise no nível organizacional, entende-se transformação digital como o processo onde a combinação de tecnologias como a computação, a comunicação, a conectividade e a informação, criam e potencializam rupturas na sociedade e na indústria. Isto provoca a necessidade de respostas estratégicas das organizações para utilização dessas tecnologias, de modo a alterar o fluxo de criação de valor para permanecerem competitivas no mercado (CICHOSZ, WALLENBURG, KNEMEYER, 2020). As novas e poderosas tecnologias digitais promovem mudanças consideráveis no comportamento do consumidor (ROGERS, 2016). Com isso, urge a necessidade de novos tipos de produtos e serviços, novos tipos de experiências para os consumidores e novos modelos de gestão. Isto demanda mudanças estruturais e superação de barreiras culturais que eventualmente impediriam a transição

necessária para atingir resultados positivos. Neste sentido, Rogers (2016, *apud* WARNER e WÄGER 2018) argumenta que não há exclusivamente tecnologia no processo de transformação digital, mas também estratégia. Isso significa que as equipes de liderança precisam encontrar novas formas de capitalização em negócios inesperados, aprimorando a experiência do consumidor sem deixar de suprir as suas necessidades.

A transformação digital interfere nas empresas por completo, inclusive nos métodos de negociação utilizados pela equipe de liderança. Vai muito além de uma singela mudança nos processos ou readequação de tarefas organizacionais. Entende-se como uma reconstituição sistêmica cujo objetivo é repensar e modificar toda a lógica de negócios da empresa ou seu processo de criação de valor (VERHOEF *et al.*, 2019).

Vale ressaltar que nem todas as tecnologias da transformação digital precisam ser efetivamente digitais. Por exemplo, vans de *delivery* podem se tornar um elemento da transformação digital. Uma vez equipadas com novos componentes tecnológicos, seu rastreamento com informações precisas sobre a localização e velocidade resultam na criação de valor, que é a chave principal da transformação digital. Trata-se de um processo de evolução contínuo que tende a divergir dependendo do nível de maturidade digital da organização implementadora, e sua finalidade é adaptar-se ao novo ambiente de negócios (CICHOSZ, WALLENBURG, KNEMEYER, 2020).

Uma reflexão quanto à semântica do presente termo é apresentada por Singh e Hess (2017, *apud* WARNER e WÄGER 2018). Propõe-se que o uso da palavra “transformação” ao invés de “mudança” evidencia que a transformação digital das organizações vai muito além de um mero raciocínio operacional. O processo considera, de forma holística, todas as execuções necessárias para explorar as oportunidades, e/ou evitar as ameaças que derivam de tais tecnologias emergentes.

Apresentando um ponto de vista mais profundo, Brennen e Kreiss (2016, *apud* RACHINGER *et. al.*, 2018) e Unruh e Kiron (2017, *apud* RACHINGER *et. al.*, 2018), definem a transformação digital como o processo possibilitado pela difusão digital e utilizado para reestruturar economias, instituições e sociedade a nível sistêmico. Dentro desse contexto existem dois tipos de empresas no mercado: as incumbentes e insurgentes, também conhecidas como *born digitals*. As empresas insurgentes são as pós-modernas, cuja fundação se deu após o advento da internet e o início da quarta revolução industrial. Sendo assim, surgiram com os métodos tecnológicos e cultura digital enraizados em suas operações. Do outro lado encontram-se as empresas incumbentes. Essas são as de organizações já consolidadas no mercado, com visão, atributos de valor, cultura, posicionamento, produto e estratégia devidamente estruturados. Portanto, seu grande desafio é voltado à adaptação em meio aos novos modelos de gestão provenientes da transformação digital mundialmente em curso.

A título de comparação, as empresas insurgentes possuem algumas vantagens no que diz respeito à sobrevivência no mercado atualmente, uma vez que dispõem de fatores inerentes que lhe conferem certa eficácia competitiva. São eles:

- **Velocidade:** é um dos principais benefícios atuais no mundo corporativo. A velocidade no ambiente de negócios permite, por exemplo, que os ciclos de transformação tecnológica e/ou estrutural ocorram em tempo menor ao do concorrente, possibilitando que o crescimento da empresa se dê neste mesmo ritmo. Em outras palavras, seja para criar vantagem sob empresas incumbentes (ou insurgentes que não possuam o conceito

da transformação digital tão culturalmente difundido e aplicado), ou para criar barreiras que os separem como poderosos atuantes em novos mercados, a velocidade é o elemento chave na capacidade de execução das tarefas.

- **Filosofia:** se refere à capacidade de usar a ideologia da empresa como fator preponderante nas relações comerciais. Isso transforma a missão e os valores em argumentos sólidos para conquistar e fidelizar os clientes que, posteriormente, acabarão replicando-os de alguma forma e angariando ainda mais consumidores. Pode ser relacionado ao fortalecimento da reputação da empresa frente à opinião pública.
- **Ajuda externa:** empresas insurgentes, como *startups*, são as favoritas dos investidores. São organizações com potencial de crescimento veloz, o que atrai provedores para investirem capital almejando retorno rápido e lucrativo.

Levando em consideração as demandas de um mercado cada vez mais exigente, as empresas que não nasceram digitais participam de uma grande maratona com o objetivo de atualizar os seus preceitos. Dentre eles, novos métodos para criação de valor em um ambiente corporativo quase totalmente ressignificado nos últimos 50 anos.

No passado, segundo Christensen (1997), as inovações disruptivas eram tecnologicamente diretas. Ou seja, consistiam em produtos prontos para uso baseados em uma arquitetura geralmente mais simples do que as abordagens anteriores. Por exemplo, a evolução do HDD (*Hard Disk Drive*, popularmente conhecido como HD) ao longo dos anos, que contemplou a transformação de tamanho e velocidade de processamento, preservando-se a essência do produto.

As vantagens das empresas já estabelecidas no mercado em liderar inovações tecnológicas, desde as mais simples às mais radicais, não eram suficientes. No entanto, segundo Christensen (1997), as empresas que lideraram todas as instâncias de desenvolvimento e adoção de novas tecnologias disruptivas eram entrantes no setor, não as incumbentes. Isto evidencia que a credibilidade e fácil acesso ao mercado, principalmente para financiamento, são aspectos importantes das empresas que não nasceram digitais, mas ao mesmo tempo limitados para impulsionar a implantação das tecnologias.

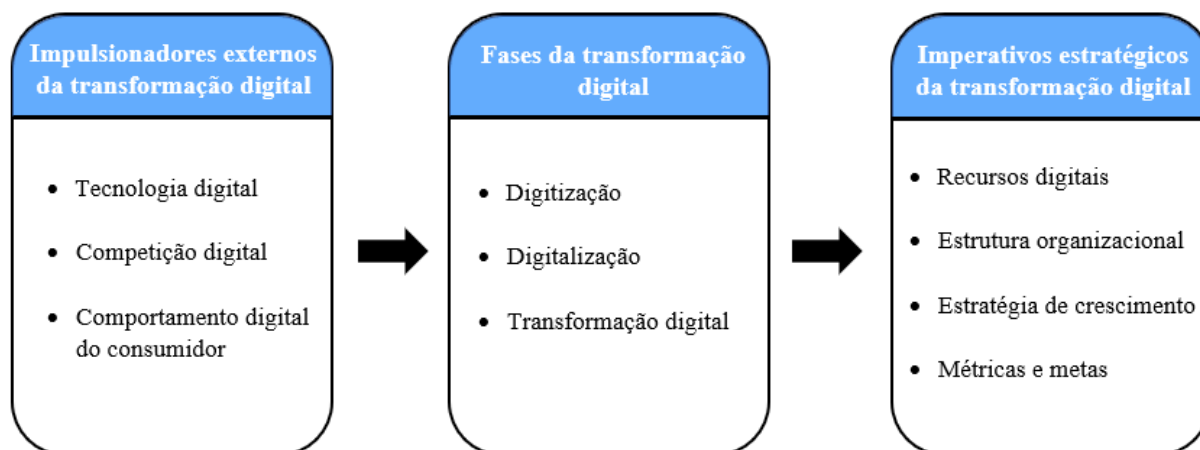
3.2 Identificação das condicionantes e determinantes

A aplicação de novas descobertas resultou na digitalização de organizações e seus respectivos processos produtivos, bem como na otimização das operações. A transformação digital difere-se das outras formas tradicionais de mudanças estratégicas, pois os artifícios tecnológicos desenvolvidos amplificam a velocidade de transformação das empresas no mercado. Este fato resulta em um ambiente muito mais volátil, complexo e incerto (MATT *et al.*, 2015 e LOONAM *et al.*, 2018, citados por WARNER e WÄGER, 2018, p. 4).

Verhoef *et al.* (2019) identificaram três grandes fatores externos que demandaram a necessidade da transformação digital. Em primeiro lugar o advento da internet, que em efeito dominó impulsionou o desenvolvimento de outras tecnologias (*smartphones, cloud computing, reconhecimento por voz, sistemas de pagamento online, etc.*). Isso contribuiu para a criação do *e-commerce*, por exemplo, resultando na emersão de *big data*, seguido da inteligência artificial, IOT e robótica. Apesar da incerteza quanto ao poder e uso de todas essas tecnologias, o fato de existirem e serem inseridas no mercado evidencia a necessidade das corporações de transformarem os seus negócios digitalmente. Dados os fatos, ilustra-se na Figura 2 a tradução

do modelo de fluxo para discussão da transformação digital apresentado por Verhoef *et al.* (2019, p. 2).

Figura 02 – Modelo de fluxo para discussão da transformação digital



Fonte: Verhoef *et al.* (2019, p.2), traduzido por Gonçalves (2022).

Em segundo lugar, devido a entrada das novas tecnologias digitais, a competitividade do mercado está mudando. O cenário se transformou e tanto as empresas digitais insurgentes quanto as numerosas indústrias das potências mundiais (EUA e China) estão em uma intensa e constante competição. Em terceiro lugar, em resposta à revolução digital, o comportamento do consumidor também está mudando. Pesquisas de mercado revelam que a preferência por compras, por exemplo, mudou de presencial para *e-commerce*. Com ajuda de novos métodos de pesquisa e vínculos sociais, os consumidores nunca estiveram tão conectados, informados, empoderados e ativos (VERHOEF *et al.*, 2019).

A incorporação diária de novas tecnologias aos consumidores os tornou cada vez mais exigentes e transformou estruturalmente seu comportamento. Consequentemente, o uso de tais tecnologias foi normalizado e desafiou as regras dos negócios tradicionais. Se as empresas que não nasceram digitais não conseguem se adaptar a essas mudanças, elas se tornam cada vez menos atrativas para os consumidores e são mais propensas a serem substituídas.

De acordo com Svahn *et al.* (2017), citados por Warner e Wäger (2018), um dos maiores desafios que essas empresas enfrentam é a preocupação decorrente da necessidade de equilibrar a exploração das capacidades existentes, enquanto constroem novas capacidades digitais que sejam compatíveis com as do passado. Além disso, também existem barreiras provenientes de gestores indispostos a experimentarem novos modelos de negócios. A origem dessa tensão reside no fato de que os gestores favorecem a implementação de modelos prontos que possuem grandes margens brutas (diferença entre a receita e o custo dos produtos vendidos, dividido pela receita). A justificativa é proteger o *status quo* e resistir a experimentos que podem ameaçar a lucratividade dos modelos de negócios existentes. A disrupção do tradicionalismo corporativo, portanto, refere-se à desconstrução destes conceitos preestabelecidos que garantem a falsa sensação de segurança, uma vez que o cenário mercadológico se transformou desde a origem dos mesmos.

3.3 Identificação dos imperativos estratégicos

A transformação digital é particularmente relevante para as empresas que não nasceram digitais, que enfrentam desafios e barreiras ao pesquisar e implementar os modelos de negócios inovadores. A adaptação gradual de um modelo de negócios disruptivo em empresas que não nasceram digitais permite a redução de possíveis conflitos entre o existente e o entrante (COZZOLINO, VERONA e ROTHARMEL, 2018). Segundo Christensen (2017), não somente os colaboradores possuem capacidades, mas também as organizações. Estas residem em seus processos e valores, e esses mesmos fatores também definem suas deficiências quando confrontados com a disrupção. É necessário que a organização esteja voltada para os novos desafios em vez dos antigos, antes que os modelos de negócios existentes contribuam para uma crise. Para Fitzgerald et al. (2013), um importante imperativo estratégico é o digital. Gestores que incorporam as fases da transformação digital impulsionam as operações, as relações com o consumidor e os modelos de negócios.

Para Verhoef et al. (2019), os imperativos estratégicos envolvem múltiplas áreas funcionais, incluindo marketing, sistemas de informação, inovações, gestão estratégica e de operações. Conforme exposto na Figura 2, para os autores, existem quatro pilares principais como imperativos estratégicos: recursos digitais, estrutura organizacional, estratégia de crescimento e métricas e metas. Os recursos digitais essenciais para a mudança são:

- **Ativos digitais:** Para efetivamente competir na era digital, é fundamental que as empresas adquiram ativos digitais. É necessário investir tanto na aquisição quanto no desenvolvimento do *hardware* e *software* para desfrutar das tecnologias digitais. Organizações que investem em novas tecnologias e as gerenciam de forma adequada são mais lucrativas do que as que não adotam essa ação (FITZGERALD *et al.*, 2013).
- **Agilidade digital:** É a capacidade de identificar e aproveitar as oportunidades do mercado fornecidas por tecnologias digitais (LEE, SAMBAMURTHY, KIM, e WEI, 2015; LU e RAMAMURTHY, 2011; TALLON e PINSONNEAULT, 2011, *apud* VERHOEF *et al.*, 2019). É fundamental que essas oportunidades sejam aproveitadas pelas empresas que não nasceram digitais, pois elas tendem a herdar sistemas antigos e práticas de trabalho que eventualmente precisarão de mudanças (ZAKI, 2019).
- **Capacidade de *networking* digital:** Refere-se à habilidade de a empresa em reunir usuários diferentes no intuito de atender suas necessidades mútuas por meios digitais. Para Zaki (2019), a prosperidade de empresas que não nasceram digitais na atualidade depende de novas estruturas operacionais e uma nova cultura. Ter a capacidade de agrupar e manter uma rede de usuários e fornecedores tende a estimular a criação de valor.
- **Capacidade de análise de *big data*:** A percepção de que a análise de big data é, sozinho, a resposta para os problemas, é comum e incorreta. No entanto, quando utilizada de forma efetiva, essa tecnologia tende a transformar negócios tradicionais em digitais (ZAKI, 2019). Além disso, a capacidade de adquirir e analisar big data permite que as empresas desenvolvam ofertas mais inovadoras (NAMBISAN, WRIGHT e FELDMAN, 2019). Essa tecnologia também provém meios para reduzir a incerteza nas tomadas de decisão (Urbinati et al., 2018, citados por VASKA *et al.*, 2021), otimizar processos e

umentar a eficiência e qualidade de produtos e serviços (LOEBBECKE e PICOT, 2015, *apud* VASKA *et al.*, 2021).

O segundo ponto principal dos imperativos estratégicos é a estrutura organizacional da empresa. Para se transformar uma empresa digitalmente e aproveitar as oportunidades da digitalização, por exemplo, é necessário refletir de forma crítica sobre a estratégia em curso. Além disso, também é preciso que gestores adaptem um ou mais aspectos dos seus modelos de negócios (RACHINGER *et al.*, 2019). Segundo Sklyar, Kowalkowski, Tronvoll, e Sörhammar (2017, *apud* VERHOEF *et al.* 2019), pesquisas apontam que a transformação digital tem implicações significantes na estrutura organizacional. Isto pode favorecer a flexibilidade dessa estrutura, que é composta por: unidades de negócios independentes, metodologias organizacionais ágeis e áreas digitais funcionais.

As unidades de negócios independentes surgem do fato de que as empresas que não nasceram digitais tendem a ser mais lentas no que diz respeito à detecção de tecnologias valiosas. Com algumas exceções, as únicas empresas tradicionais capazes de estabelecer uma posição favorável em meio às tecnologias disruptivas, são as que possuem gestores que estabelecem negócios independentes. Em outras palavras, o sucesso na transformação digital provém do alinhamento dos objetivos organizacionais com as forças tecnológicas, em vez de ignorá-las ou lutar contra elas (CHRISTENSEN, 1997).

As metodologias ágeis são usadas para estimular a agilidade digital, que é um dos principais fatores para a transformação digital. Agilidade em realocar recursos e reorganizar fluxos de trabalho/modelos de negócios é um fator de sucesso para suprir as demandas voláteis dos consumidores, além de exercitar a dinâmica do setor de marketing. É benéfico utilizar a abordagem das metodologias ágeis para assegurar a continuidade das operações da empresa enquanto se implementa as mudanças digitais, além de minimizar o impacto em relacionamentos já estabelecidos com clientes (CICHOSZ, WALLENBURG e KNEMEYER, 2020).

Por fim as áreas digitais funcionais, que são uma característica importante da transformação digital. Além da necessidade de mudar o objetivo do departamento de tecnologia, as habilidades em marketing e as capacidades técnicas dos colaboradores para tarefas operacionais também precisam ser atualizadas para maximizar a criação de valor (LEMON e VERHOEF, 2016; VOMBERG, HOMBURG, e BORNEMANN, 2015, *apud* VERHOEF *et al.*, 2019). Da perspectiva dos recursos humanos, a transformação digital pode implicar na substituição da força de trabalho existente, considerando a importância de alinhar, designar e orquestrar as novas atividades após a adaptação do modelo de negócios (VASKA *et al.*, 2021).

O terceiro ponto principal dos imperativos estratégicos são as estratégias de crescimento. O novo ambiente digital demanda que as empresas utilizem as tecnologias digitais como estratégias de crescimento para coletar, integrar e utilizar dados em seu benefício. Além disso, essas estratégias também podem contribuir para localizar novas oportunidades no mercado e, conseqüentemente, preservar a competitividade da empresa (SUBRAMANIAN *et al.*, 2011, *apud* VASKA *et al.*, 2021). Essas estratégias tendem a ser modificadas de acordo com as fases da transformação digital, mas o uso deve ser adaptado às particularidades da empresa.

O quarto e último ponto principal são as métricas e metas. Com o investimento em recursos digitais, adaptação da estrutura organizacional e desenvolvimento das estratégias de crescimento, as organizações precisam avaliar os impactos dessas mudanças. Em outras palavras, gestores precisam saber se estão tendo retornos benéficos do investimento em novas

tecnologias, e as métricas servem para mensurar esses dados (FITZGERALD *et al.*, 2013). Além disso, também há a necessidade de ajustar os critérios das métricas e metas de acordo com o avanço das práticas digitais e modificações no modelo de negócios.

3.4 Objetivos e fases da transformação digital

Segundo Verhoef *et al.* (2019), a digitização é a primeira fase da transformação digital. Possui implicações em todos os níveis de análise (indivíduo, organização, ecossistema/comunidade, regional/sociedade). Segundo Yoo *et al.*, (2010) citados por Warner e Wäger (2018), a digitalização torna os produtos físicos programáveis, endereçáveis, sensíveis, comunicáveis, memoráveis, rastreáveis e associáveis.

Pode ser definida como a ação que converte informações analógicas em informações digitais. Por exemplo, a utilização de formulários digitais, a utilização de inquéritos digitais ou de aplicativos para declarações financeiras. A digitização acaba por digitalizar processos documentais internos e externos, mas não altera a questão de criação de valor da empresa (VERHOEF *et al.*, 2019, p. 3). É o processo de transformação dos dados físicos em dados digitais, bem como a automação das atividades manuais.

A digitização forçou agências governamentais e outras instituições públicas a repensarem as leis, regulamentos e políticas relacionadas ao mundo digital. Principalmente no que diz respeito aos direitos de propriedade intelectual, privacidade e segurança dos dados, direitos do consumidor, etc (NAMBISAN, WRIGHT e FELDMAN, 2019). No Brasil, por exemplo, a LGPD (Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais) foi sancionada em 2018 e estabelece regras acerca do manuseio e compartilhamento de informações pessoais, impondo medidas corretivas a quem descumprir a norma.

A segunda fase da transformação digital é a digitalização, definida por Herold *et al.* (2021) como a combinação da produção física e suas operações com tecnologia digital inteligente e *big data*. Tem como objetivo criar um ecossistema mais holístico e integrado nas organizações. Digitalização lida com o processamento de informações e tudo pode ser transformado em informação, logo, a digitalização afeta todas as atividades humanas. Permeia a vida diária dos indivíduos, tanto privada quanto profissional, pois as pessoas aprendem através das redes sociais, manuseiam máquinas inteligentes no ambiente de trabalho, transmitem e recebem dados via *tablets* ou *smartphones*, relógios inteligentes, *devices* e *wearables* em geral, bem como se beneficiam dos sistemas integrados, compartilhados e atualizados em tempo real (BRUNETTI *et al.*, 2020).

De uma perspectiva orientada aos negócios, a digitalização é vista como a fonte das rupturas que desencadeiam respostas estratégicas e como um impulsionador da inovação de produtos e marketing (VIAL, 2019; STONE *et al.*, 2017, *apud* BRUNETTI *et al.*, 2020). Uma definição mais integrada do papel da digitalização na transformação digital é apresentada por Verhoef *et al.* (2019), que a descrevem como o meio onde as empresas aplicam as tecnologias digitais objetivando otimizar os processos existentes. Isto permite uma coordenação mais eficiente entre os processos e cria valor adicional para o cliente por meio do aprimoramento das experiências do usuário. Portanto, considera-se que a digitalização não está concentrada apenas na redução de custos, mas também em incorporar melhorias aos processos que possibilitam o aprimoramento das experiências do consumidor (BRUNETTI *et al.*, 2020).

A terceira, última e mais abrangente fase é a transformação digital. Essa fase consiste na interconexão contínua de todos os setores de negócios e adaptações à parte realizadas durante o processo de transformação digital (BLOCHING *et al.*, 2015, *apud* RACHINGER *et al.*, 2019). Engloba todas as outras fases apresentadas até aqui e suas respectivas mudanças, que constituem um novo ambiente de negócios. Outro ponto de vista apresentado por Unruh and Kiron (2017, *apud* RACHINGER *et al.*, 2019), é a fase de transformação digital como a conclusão da reestruturação organizacional, ocorrida através da difusão digital.

A aplicação dos recursos tecnológicos tem o poder de transformar o *status quo* dos processos mais improváveis. Por exemplo, a transformação digital no setor de saúde se manifesta através da ampla utilização dos recursos que modificam fundamentalmente a prestação dos serviços (AGARWAL, GAO, DESROCHES, e JHA, 2010, *apud* VERHOEF *et al.*, 2019). Além do mais, as tecnologias emergentes (*big data*, *cloud computing*, 5g, *machine learning*, AI, etc.) da transformação digital combinadas abrem uma série de possibilidades imprevistas e oferecem grande potencial para criar produtos, serviços e modelos de negócios (RACHINGER *et al.*, 2019). Portanto, conclui-se que a transformação digital está intrinsecamente ligada às mudanças estratégicas no modelo de negócios, como resultado da inserção das tecnologias digitais e adaptações estruturais.

3.5 Tecnologias da transformação digital

A implementação da transformação digital em empresas que não nasceram digitais conta com as tecnologias recentemente desenvolvidas. Elas auxiliam na evolução de diversos aspectos organizacionais, como: criação de valor, aprimoramento da experiência do usuário, otimização e automação de ferramentas originalmente manuais, mudança no padrão de negócios, entre outros. Atuam como facilitadoras na melhoria do desempenho, ampliação do alcance e aperfeiçoamento dos resultados. A seguir, estão descritas as principais tecnologias utilizadas atualmente.

3.5.1 Internet das coisas (IOT)

A tecnologia *IOT* pode ser considerada a mais abrangente dentre as descritas neste trabalho. Atualmente existem relógios inteligentes, carros inteligentes, geladeiras inteligentes, *smartphones* cada vez mais interativos, sistemas de segurança implementados em casas e até lâmpadas digitais. Aparelhos com funcionalidades diversas, equipados com *wi-fi*, os mais diversos sensores e *bluetooth* surgem todos os dias, e a conexão disso tudo é chamada de Internet das Coisas.

Tang e Veelenturf (2019) definem Internet das Coisas como um sistema de dispositivos que se comunicam e interagem com outros através da internet, sendo passível de monitoramento e controle remotamente. A popularidade da *IOT* possibilitou uma redução drástica de custo dos produtos. Isto combinado ao aumento da velocidade de processamento desses sensores e a evolução significativa nas tecnologias de comunicação, resultou no aumento da taxa de adoção desse sistema nos últimos anos.

A medida em que a sociedade vai avançando em descobertas tecnológicas, produtos como o relógio, por exemplo, passam a ser reimaginados e reinventados. O que antes possuía a função de informar data e hora, hoje é capaz de contar os passos, medir a frequência cardíaca e até ligar para uma ambulância caso detecte que o dono sofreu uma queda. Além disso, novos produtos

também estão surgindo. Por exemplo, a assistente inteligente da *Amazon*, chamada Alexa. O dispositivo é programado para entender e falar qualquer idioma, o que lhe permite executar diversas tarefas solicitadas pelo demandante. Algumas de suas funções são: programar alarmes e lembretes, obter informações sobre a previsão do tempo ou qualquer outro assunto passível de pesquisa, executar uma *playlist*, interagir com *Smart TVs*, geladeiras, lâmpadas, controles remotos, entre outros (ZHAKI, 2019).

No mundo corporativo, a aplicação de sistemas integrados é revolucionária. Vai desde a automação de atividades repetitivas executadas por seres humanos, o que desencadeava uma série de doenças ocupacionais (como a tão recorrente LER), até à identificação da necessidade de manutenção das máquinas. É possível, ainda, acompanhar e aumentar a produtividade dos equipamentos, incrementar a segurança, mitigar os custos operacionais através de informações repassadas em tempo real, dentre várias outras funcionalidades.

Uma expectativa fornecida por Columbus (2018, *apud* TANG e VEELNTURF, 2019), estimava que até 2020 as indústrias de manufatura, transporte e logística, e serviços públicos gastariam US\$ 40 bilhões em plataformas, sistemas e serviços de IOT. Superando as expectativas de Columbus (2018), conforme dados fornecidos pela IOT Analytics em 2021, os investimentos em soluções de IOT em 2020 totalizaram US\$ 128.9 bilhões, mais do que o triplo estimado inicialmente.

3.5.2 Inteligência artificial

A inteligência artificial se torna cada vez mais crucial a medida em que vai se disseminando como uma tecnologia de uso geral. Portanto, é um fator impulsionador do progresso tecnológico a longo prazo (COCKBURN, 2018; PHAN *et al.*, 2017, *apud* BRUNETTI *et al.*, 2020). Segundo Huang e Rust (2018, *apud* KRONBLAD, 2020), a inteligência artificial aplicada ao maquinário industrial já supera a inteligência humana ao considerar tarefas mecânicas e analíticas. Enquanto isso, os seres humanos ainda possuem vantagem em tarefas intuitivas e empáticas que envolvem as *soft skills*³. O cenário ideal contemplaria a combinação eficiente de humanos e máquinas, onde os humanos fornecem a inteligência emocional enquanto apoiados pela capacidade analítica superior das máquinas (JARRAHI, 2018, *apud* KRONBLAD, 2020).

A evolução contínua da inteligência artificial possibilitará a solução de muitos problemas socioeconômicos. Entre eles, análise de prontuários médicos, segurança digital, redução de engarrafamento, segurança dos cidadãos, customização de produtos e serviços e melhoria de processos. É uma tecnologia com imenso potencial e uma grande variedade de aplicações que viabilizam a solução não só de problemas sociais, mas da administração pública, de transporte e das relações dos consumidores (BRUNETTI *et al.*, 2020).

O desenvolvimento de novos artifícios como a inteligência artificial contribui dia após dia para o aperfeiçoamento do *machine learning*. Estes recursos consistem em predições realizadas por uma máquina quando programada para analisar *big data* através de métodos estatísticos específicos. O resultado é a identificação de padrões nos bancos de dados, o que possibilita que ações sejam replicadas de forma cada vez mais precisa. Devido aos avanços em velocidade computacional, armazenamento de dados, recuperação de dados, sensores e algoritmos, o custo de predições baseadas em *machine learning* reduziu consideravelmente. Isto significa que as

³ Qualidades comportamentais diretamente relacionadas à maneira como uma pessoa lida com diferentes situações.

empresas estão recorrendo à inteligência artificial para antecipar novas tendências e contornar problemas. (AGRAWAL *et al.*, 2017, *apud* WARNER e WÄGER, 2018).

3.5.3 Tecnologia 5G

Considerada uma das tecnologias mais promissoras, o 5G é a quinta geração tecnológica de banda larga, sendo o sucessor da conectividade móvel já conhecida atualmente (4G). Para Brunetti (2020), o conceito de rede 5G está baseado em velocidade, segurança e confiabilidade. Esta rede é capaz de proteger os dados e garantir a segurança dos dispositivos conectados e seus respectivos usuários. A expansão da capacidade de processamento de dados combinados com uma alta velocidade possibilita uma série de otimizações na sociedade e no âmbito empresarial.

O advento 5G é uma das tecnologias disruptivas chave para o futuro digital. A disponibilização de quantidades significativas de dados e informações demandam uma rápida implementação de infraestruturas mais adequadas e robustas. Isto evidencia a urgência de expansão da banda larga, principalmente em áreas remotas. Com isso, possibilita-se o crescimento do compartilhamento de dados entre vários *stakeholders* de uma macrorregião, por exemplo, para troca de experiências em tempo real e criação de cadeias de suprimentos digitalmente integradas (BRUNETTI *et al.*, 2020).

Recursos tecnológicos serão amplamente potencializados quando combinados ao 5G. A *IOT*, por exemplo, realizará conexões muito mais rápidas e responsivas. O processamento de *big data*, a realização de cálculos e operações sistêmicas ocorrerão em muito menos tempo. Assistir e renderizar⁴ vídeos, controlar máquinas e dispositivos remotamente, acessar serviços públicos digitais, utilizar a realidade virtual e até realizar cirurgias remotas são algumas possibilidades dentro do enorme potencial que esta tecnologia possui.

3.5.4 Cloud computing

O *Cloud Computing* refere-se ao armazenamento de dados e capacidade de processamento desses dados disponibilizados na nuvem. Em outras palavras, pode ser definido como a tecnologia que permite o acesso remoto a *softwares*, o armazenamento de dados e o processamento dos mesmos por meio da internet (WARNER e WÄGER, 2018). A intitulada “nuvem” refere-se ao *hardware* de um computador alocado em diversas partes do mundo, dependendo da localização do fornecedor, que não o servidor usual da empresa. Geralmente são em servidores disponibilizados pelas gigantes da computação (*Amazon, Microsoft, etc*). Sob o pagamento de uma mensalidade, cujo valor varia de acordo com o tamanho do armazenamento (ou da capacidade de processamento) requerido, empresas ofertam uma espécie de locação de máquinas para que trâmites digitais sejam realizados em troca de alta segurança na encriptação dos dados. É um facilitador que possibilita que as empresas reduzam custos com infraestrutura em tecnologia da informação (HEROLD *et al.*, 2021).

Rachinger et al. (2018) consideram *cloud computing* como uma das mudanças predominantes no método de oferta de novos serviços. Do ponto de vista empreendedor, esta tecnologia promove a possibilidade de crescimento em grande escala. Pequenos negócios, por exemplo, podem usufruir de grande poder de processamento e armazenamento de dados sem

⁴ Processo de tratamento digital de imagens e sons. Em outras palavras, a conversão de uma série de símbolos gráficos (áudio, imagens, efeitos, legendas, animações, etc.) em um arquivo visual.

necessariamente construir uma infraestrutura física. A redução de custos também é um ponto chave a ser considerado, tanto na questão aquisição de equipamentos *versus* assinatura de pacotes, quanto na economia de energia elétrica, espaço físico e tempo.

3.5.5 Big data

Antes da transformação digital, os dados eram produzidos desde pesquisas junto aos consumidores até inventários. O resultado era utilizado principalmente para precificação, previsões de mercado e tomada de decisão. Atualmente presencia-se um fluxo enorme de informações. Com a ascensão das redes sociais e utilizando o conceito da IOT, a conectividade providencia a geração de cerca de 2.5 quintilhões de *bytes* por dia, o equivalente ao número 2.5 seguido de dezoito zeros. A tendência para os próximos anos é de uma aceleração ainda maior. As ferramentas provenientes do fenômeno *big data* permitem que as empresas formulem novos tipos de previsões, descubram padrões inesperados em sua atividade empresarial e acessem novas fontes de valor (ROGERS, 2016). Porém, o maior desafio atual é transformar a enorme quantidade de dados não estruturados coletados diariamente em informações valiosas (ROGERS, 2016).

Segundo Rogers (2016), para criar uma boa estratégia de dados deve-se compreender: os modelos de geração de valor, as novas fontes e capacidades de análise dos dados, o papel da causalidade nas tomadas de decisões orientadas por esses dados, e os riscos que permeiam a segurança e privacidade desse material.

Outro ponto importante é a análise de comportamento dos consumidores. Muito mais valioso do que a opinião do consumidor é a forma como ele se comporta, uma vez que o consenso geral conclui que uma grande parte da população costuma mentir nas pesquisas de mercado. Mas não só por isso. Há também o fato de a memória humana ser falha, o que acaba não revelando verdadeiramente suas motivações. Os dados comportamentais abrangem: transações, termos pesquisados, páginas visitadas, resquícios de compras *online* (o que você deixou no carrinho virtual de compras para mais tarde, por exemplo), e dados de engajamento (qual conteúdo estão consumindo na internet, seja por meio de redes sociais ou de *newsletters*). Tendo em mente as preferências do público, a adaptação de estratégias torna-se muito mais viável e precisa (ROGERS, 2016).

3.6 O papel da inteligência artificial na quarta revolução industrial

Apesar de não ser um conceito novo, a inteligência artificial (AI) vem ganhando muita atenção nos últimos anos. Nilsson (2010 *apud* COCKBURN *et al.* 2018) define AI como a atividade cujo objetivo é tornar as máquinas inteligentes. Por inteligência, o autor considera a qualidade que permite o funcionamento adequado de uma entidade com habilidades de mapeamento e potenciais previsões de futuro.

Para Tang (2019), a AI imita o conceito de “inteligência natural” possuída pelos humanos usando computadores para interpretar dados externos. A máquina aprende a partir dos dados, e utiliza esses ensinamentos para conduzir os mais variados tipos de análises. Esse aprendizado provém de diversos mecanismos, entre eles, o *deep learning*. Tal mecanismo pode ser considerado um ramo de aprendizado da AI e consiste na criação de métodos confiáveis e precisos que preveem eventos, físicos ou lógicos, através de *inputs* específicos. Além disso, avanços recentes, tanto em robótica como em *deep learning*, possibilitam a ideia de que

descobertas futuras moldarão AI como uma tecnologia que poderá imitar significativamente a natureza humana, a subjetividade de sua inteligência e suas emoções (COCKBURN *et al.*, 2018).

Além dos níveis de competência humana, a competência das máquinas possui um impacto importante no desenvolvimento de negócios através da tecnologia. Embora a AI possuísse apenas habilidades simples no início, o desenvolvimento atual acelerou significativamente as contribuições (HASSABIS 2017, *apud* KLUMPP 2018), por exemplo, detectando câncer na medicina (LEACHMAN e MERLINO 2017; VAN der WAAL 2017, *apud* KLUMPP 2018) ou possibilitando voos autônomos (HUANG *et al.* 2016, *apud* KLUMPP 2018). Estes eventos estão diretamente conectados ao tópico de *deep learning*. (LECUN, BENGIO e HINTON 2015; SCHMIDHUBER 2015; TSUJI e ABURATANI 2015, *apud* KLUMPP 2018).

Uma das principais tendências da AI, e também a mais rentável até o momento, é a área de robótica (COCKBURN *et al.*, 2018). Empresas estão cada vez mais equipadas com a implantação em larga escala dos chamados “robôs industriais”, principalmente no sistema de manufatura. Essas máquinas são programadas para atuar de forma precisa na tarefa designada em um ambiente altamente controlado. Muitas vezes são alocadas em “gaiolas” quando o processo é extremamente especializado, como na fabricação de automóveis, por exemplo. Ao invés de robôs, Cockburn (2018) argumenta que a forma mais apropriada de os descrever é como máquinas numericamente controladas e altamente sofisticadas.

Nos últimos vinte anos, a inovação em robótica teve um impacto importante na manufatura e automação. Isto se deu principalmente através da introdução de robôs mais ativos que dependem de algoritmos e podem responder a uma variedade de estímulos. A inovação contínua em tecnologias de robótica, principalmente na habilidade desses dispositivos de mapear e interagir com o ambiente, pode levar à uma aplicação mais ampla da tecnologia. Com isso, há grande possibilidade de adoção e aplicação fora da área de automação industrial (COCKBURN *et al.*, 2018). Klumpp (2018) acredita que dispositivos de AI e robótica podem dominar completamente o processo de inovação. Isto porque elas introduzem novas formas de manufatura, transporte e tomada de decisão sem necessariamente precisar de um treinamento humano detalhado.

Um dos objetivos nos avanços das tecnologias de comunicação, sensores e AI é tornar os robôs mais inteligentes para que eles consigam trabalhar de forma segura ao lado dos humanos. Uma das várias vertentes robóticas é o exoesqueleto. Vestíveis, eles podem ajudar os trabalhadores humanos a reduzir a LER devido ao levantamento de caixas pesadas no armazém ou a colheita de frutas no campo, por exemplo (TANG, VEELNTURF, 2019).

Figura 03 - Utilização do exoesqueleto no ambiente industrial



Fonte: Caputo, Victor (2017).

Outra tendência derivada da tecnologia de AI originou-se frente ao colapso do ecossistema crescendo a uma taxa alarmante. Empresas e governos estão explorando meios para aplicar diferentes tecnologias emergentes no intuito de abordar e tratar alguns problemas sustentáveis. Por exemplo, proteger espécies ameaçadas de extinção usando *drones* e AI. Cientistas estão desenvolvendo métodos inovadores para salvar esses animais usando *deep learning* para analisar o histórico de dados de caça furtiva. Deste modo, é possível prever onde e quando os animais provavelmente serão caçados para que guardas e *drones* façam patrulhas nessas áreas, prevenindo as destrutivas ações humanas. Em 2012 a Google ofereceu US\$ 5 milhões para apoiar a expansão do programa de conservação por *drone* da WWF na África e Ásia (TANG, VEELNTURF, 2019).

Nas organizações, a tomada de decisões geralmente ocorre com base nos dados e utiliza da capacidade racional para ser executada. Contudo, a racionalidade humana é limitada por vários aspectos cerebrais, inclusive e principalmente, as emoções. A adoção de AI neste processo é cada vez mais frequente na atualidade, pois considera-se a lógica e a imparcialidade das máquinas como fatores imprescindíveis. Através da coleta de dados, análise de tendências e comportamentos do consumidor, a decisão por AI economiza tempo e se mostra mais efetiva. Por exemplo, a *General Electric* usa sensores para coletar dados de suas turbinas de gás e moinhos de vento através de uma plataforma *online* chamada *Predix Cloud*. A partir daí, a

empresa utiliza algoritmos de *machine learning* e *deep learning* para conduzir manutenções preventivas antes que os equipamentos falhem (TANG, VEELNTURF, 2019).

Por fim, AI contribui principalmente para aprimorar o controle financeiro da empresa, seja por redução de custos ou criação de valor. Tang (2019) relaciona alguns pontos-chave de melhorias que esta tecnologia pode proporcionar e seus respectivos exemplos:

- **Velocidade:** serviços de *delivery* conduzidos por *drones* ou robôs;
- **Confiabilidade:** automatização de sistemas de armazenamento e recuperação de dados utilizando robôs;
- **Custo operacional:** monitoramento e reabastecimento de estoque utilizando sensores inteligentes;
- **Eficiência:** envio de containers por *blockchain*.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Além de agregar conhecimento científico através da sintetização de documentos bibliográficos de qualidade sobre este tema, este estudo busca se inserir no debate sobre o processo de transformação digital das empresas que não nasceram digitais. A transformação digital é uma escolha estratégica (VERHOEF *et al.*, 2019). Deste modo, é importante que as novas tecnologias digitais sejam vistas como oportunidades, e não como barreiras ou paralisadores.

Embora haja certa urgência na adoção de processos tecnológicos nas empresas, considerando que o processo de transformação tecnológica está em curso, a literatura aponta para a necessidade da paciência e dos chamados *baby steps*⁵ no desenvolvimento de suas estratégias. Para Fitzgerald *et al.* (2013), a disrupção tecnológica precisa vir do topo da hierarquia. É necessário haver comprometimento e articulação com todos os setores da empresa para seguir as diretrizes estratégicas. Conforme exposto, dadas as particularidades de cada empresa, não há uma fórmula mágica genérica para adesão e implementação dessas mudanças. Com isto, entende-se como aspectos relevantes para fomentar o impulso necessário à transformação: i) a necessidade e importância do diagnóstico e do planejamento antes de qualquer ação; e, ii) a gestão e o incentivo do conhecimento para fins de mudança cultural.

Esse estudo teve por objetivo realizar uma revisão sistemática integrativa de literatura sobre os principais autores que estão pesquisando sobre a transformação digital, em empresas que não nasceram digitais, no período de 2012 a 2021. Contribuiria, do ponto de vista do avanço do conhecimento sobre a realidade local e nacional, investigar como o processo de transformação digital ocorre - na prática - em empresas que não nasceram digitais, sejam brasileiras, sejam locais, sejam subsidiárias de multinacionais atuantes no Brasil. Ou seja, como a penetração das tecnologias digitais, em relação ao PIB (produto interno bruto), tem se comportado no país? Quais são os setores mais maduros em termos de transformação digital no Brasil? Como a indústria brasileira tem se comportado em termos de maturidade digital? Como as empresas incumbentes (industriais e/ou de serviços) estariam se preparando - do ponto de vista de sua estratégia; de sua estrutura organizacional; da ativação e/ou criação de estruturas de poder na esfera da alta gestão; e de suas fontes externas de inovação - para viabilizar a transformação digital de seus negócios?

⁵ Leia-se: “pequenos passos”. Refere-se a fazer as coisas com calma, com evoluções pequenas e gradativas, até que se esteja seguro ao máximo para realizar a próxima.

Deste modo, sugere-se como agenda futura de pesquisa um estudo qualitativo, em caráter exploratório, para conhecer a realidade das empresas que não nasceram digitais que já implementaram e/ou estão implementando e/ou estão no início de seu processo de transformação digital e/ou de ingresso na Indústria 4.0. Tal estudo poderia ser realizado por meio de entrevistas semiestruturadas com representantes da alta direção, gestores, representantes dos setores de Gestão de Pessoas, Marketing, Tecnologia da Informação, trabalhadores do chão de fábrica, fornecedores das empresas selecionadas e *start-ups* (as quais realizam parcerias com empresas selecionadas para o desenvolvimento de tecnologias digitais).

Uma outra limitação refere-se à técnica utilizada para coletar e integrar estudos já realizados, isto é, o método da revisão sistemática integrativa de literatura. Nesta pesquisa, foram analisados 15 artigos e 2 livros em profundidade. Ou seja, um número pequeno de artigos científicos. No entanto, se por um lado, essa pequena quantidade de referências bibliográficas pode ser lida em profundidade; por outro lado, os resultados obtidos são limitados porque a amostra de itens bibliográficos é reduzida. Contribuiria para o avanço do conhecimento na temática, realizar uma revisão sistemática de literatura quantitativa, do tipo metanálise, com uma amostra de artigos mais robusta e utilizando ferramentas estatísticas apropriadas para auxiliar análise e sistematização desses documentos bibliográficos. Ao realizar uma revisão qualitativa e uma revisão quantitativa, portanto, ao utilizar métodos mistos para revisão sistemática de literatura (integrativa e metanálise), seria possível colaborar para o aprimoramento dos resultados obtidos e, ainda, para o aperfeiçoamento do método de revisão sistemática.

REFERÊNCIAS

- AGRAWAL, A.; GANS, J. S.; GOLDFARB, A.; What to Expect From Artificial Intelligence. **MIT Sloan Management Review**, USA. v. 58, n. 3, 2017.
- BOTELHO, L. L. R.; CUNHA, ALMEIDA, C. C.; MACEDO, M.; O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. **Revista Gestão e Sociedade**, UFMG: Brasil, v. 5, n. 11, p. 121-136, 2011.
- BRASIL. GOVERNO FEDERAL. **Critérios de classificação QUALIS - Ensino**. 2016. On-line. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/documentos/avaliacao/arquivo_qualis.pdf> Acesso em: 20 dez. 2021.
- BRUNETTI, F. *et al.* Digital transformation challenges: strategies emerging from a multi-stakeholder approach. **The TQM Journal**, Emerald Publishing: United Kingdom, v. 32, n. 4, p. 697-724, mar. 2020.
- CAPUTO, V. Fiat indica futuro do trabalho com uso de exoesqueletos. Publicado em 08/12/2017 às 05:55. Última atualização em 13/03/2019 às 14:53. Disponível em: <https://exame.com/tecnologia/fiat-indica-futuro-do-trabalho-com-uso-de-exoesqueletos/>. Acesso em: 11 set. 2022.
- CHRISTENSEN, C. M. The Innovator's Dilemma: when new technologies cause great firms to fail. **Harvard Business School Press**, USA. p. 280, 1997.

- CICHOSZ, M.; WALLENBURG, M. C.; KNEMEYER, M. A. Digital transformation at logistics service providers: barriers, success factors and leading practices. **The International Journal of Logistics Management**, Emerald Publishing: Poland, v. 31, n. 2, p. 209-238, 2020.
- CLARIVATE. **Web of Science**. Clarivate, 2022. Disponível em: <<https://clarivate.com/webofsciencegroup/solutions/web-of-science/>>. Acesso em: 26 de mar. de 2022.
- COCKBURN, I. M.; HENDERSON, R.; STERN, S. The Impact of Artificial Intelligence on Innovation. **National Bureau of Economic Research**. USA. No. 24449, 2018.
- COSTA, A. B; ZOLTOWSKI, A. P. C; Como escrever um artigo de revisão sistemática. **Manual de Produção Científica – Métodos de Pesquisa**. Penso Editora Ltda, p.55-70, 2014.
- COZZOLINO, A.; VERONA, G.; ROTHAERMEL, F. T. Unpacking the disruption process: new technology, business models and incumbent adaption. **Journal of Management Studies**, United Kingdom. v. 55, n. 7, p. 1166-1202, 2018.
- ELSEVIER. **How Scopus works**, Elsevier Inc.: USA, 2022. Disponível em: <https://www.elsevier.com/solutions/scopus/how-scopus-works/content?dgcid=RN_AGCM_Sourced_300005030>. Acesso em: 26 de mar. de 2022.
- EMERALD. **Our awards**. Emerald Publishing Limited, 2022. Disponível em: <<https://www.emeraldgroupublishing.com/about/our-awards>>. Acesso em: 26 de mar. de 2022.
- FITZGERALD, C. *et al.* Embracing digital technology: a new strategic imperative. **MIT Sloan Management Review**, USA. v. 55280, 2013.
- GONÇALVES, E. R. **Transformação digital em empresas que não nasceram digitais**: uma revisão sistemática integrativa de literatura no período 2012 a 2021. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Administração) - Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2022.
- HEROLD, C. *et al.* The emergence and adoption of digitalization in the logistics and supply chain industry: an institutional perspective. **Journal of Enterprise Information Management**, Emerald Publishing: Austria, v. 34, n. 6, p. 1917-1938, 2021.
- KLOS, C *et al.* Digital transformation of incumbent firms: a business model innovation perspective. **IEEE Transactions on Engineering Management**, 2021.
- KLUMPP, M. Automation and artificial intelligence in business logistics systems: human reactions and collaboration requirements. **International Journal of Logistics Research and Applications**, United Kingdom. No. 21:3, p. 224-242, 2018.
- KRONBLAD, Ch. Digital innovation in law firms: The dominant logic under threat. **Creativity and Innovation Management**, John Wiley & Sons Ltd. Sweden, n. 29, p. 512-527, 2020.

- NAMBISAN, S.; WRIGHT, M.; FELDMAN, M. The digital transformation of innovation and entrepreneurship: Progress, challenges and key themes. **Research Policy**, Elsevier Inc.: USA, v. 48, n. 8, 2019.
- MANUAL DE OSLO. **Guidelines for collecting, reporting and using data on innovation. The measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities**. 4th Edition. 255p. [Consultado 29 agosto 2020] Disponible en: <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>, 2018.
- QUADROS, R.; SANTOS, G. V. dos ; FRANCO, M. ; KITSUTA, C. M. ; MINATOGAWA, V.. Transforming Innovation Management: Implications of Digitalization for the Organization and Management of Innovation in Leading Brazilian Incumbents. In: **2022 Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET)**. IEEE, 2022. p. 1-11.
- RACHINGER, C. *et al.* Digitalization and its influence on business model innovation. **Journal of Manufacturing Technology Management**, Emerald Publishing: Austria, v. 30, n. 8, p. 1143-1160, 2018 / 2019.
- ROGERS, D. L. The Digital Transformation Playbook: rethink your business for the digital age. **Columbia University Press**, New York. 278p, 2016.
- SOUZA, M. T.; SILVA, M. D.; CARVALHO, R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein (São Paulo)**, Instituto Israelista de Ensino e Pesquisa Albert Einstein: Brasil, v.8, n.1, p. 102-106, 2010.
- TANG, C. S; VEELNTURF, L. P. The strategic role of logistics in the industry 4.0 era. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, Elsevier, United Kingdom. v. 129(C), p. 1-11, 2019.
- VASKA, D. *et al.* The Digital Transformation of Business Model Innovation: A Structured Literature Review. **Frontiers in Psychology**, No. 11:539363. Switzerland, 2021.
- VERHOEF, F. *et al.* Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. **Journal of Business Research**, Elsevier Inc.: Netherlands, v. 122, p. 889-901, 2019.
- WARNER, S. R. Karl; WÄGER, Maximilian; Building dynamic capabilities for digital transformation: An ongoing process of strategic renewal. **Long Range Planning**, Elsevier Inc.: United Kingdom, v. 52, n. 3, p. 326-349, 2018-2019.
- ZAKI, M. Digital transformation: harnessing digital technologies for the next generation of services. **Journal of Services Marketing**, Emerald Publishing: United Kingdom, v. 33, n. 4, p. 429-435, 2019.