

## **Transformação digital e eventos complexos nas organizações e cadeias de suprimentos**

**SUSANA CARLA FARIAS PEREIRA**

ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS DE SÃO PAULO (FGV-EAESP)

**MACIEL MANOEL QUEIROZ**

ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS DE SÃO PAULO DA FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS

**LARISSA ALVES SINCORÁ**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO (UFES)

**ANDRÉ ALVES**

ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS DE SÃO PAULO (FGV-EAESP)

Agradecimento à órgão de fomento:

Os autores agradecem o apoio financeiro do FGV Pesquisa.

# Transformação Digital e Eventos Complexos nas Organizações e Cadeias de Suprimentos

## 1. INTRODUÇÃO

O COVID-19, por sua novidade e singularidade, trouxe desafios sem precedentes a praticamente todas as organizações, principalmente para as cadeias de suprimentos (CS) (Ivanov, 2020). As CS têm experimentado problemas de alta complexidade, que afetam o fluxo de produção, fabricação, distribuição, serviços e informação, gerando graves lacunas em diversos nós da rede (Queiroz et al., 2022). Situações como pandemias, riscos de guerra, extremos climáticos, dentre outros, podem ser enfrentados por meio da transformação digital (Fosso Wamba et al., 2021).

A transformação digital (DT), por sua vez, refere-se ao processo contínuo de criação de valor para a sociedade (ou seja, clientes, fornecedores, governo, outras organizações, etc.), integrando tecnologias de ponta e pessoas qualificadas (Queiroz & Wamba, 2022). A TD implica na digitalização, que diz respeito à conversão de um processo analógico, que essencialmente, inclui processos/atividades físicas, que são convertidas para um modelo de negócios digital, geralmente adotando tecnologias de ponta (*Blockchain*, Inteligência Artificial, *Big Data Analytics*, etc). Após a adoção das tecnologias, os processos de negócios são atualizados (Queiroz & Wamba, 2022).

No que tange aos eventos complexos (isto é, pandemias, guerras, desastres ambientais etc.), nesse estudo referem-se a situações que apresentam risco potencial para a os indivíduos, organizações e sociedade e, que normalmente, requerem ação urgente para restaurar as operações ao estado anterior, ou a aplicação de novas estratégias para a sobrevivência e adaptação a um contexto totalmente novo (Fosso Wamba et al., 2021). Geralmente, tais situações apresentam condições de vulnerabilidade para indivíduos, organizações e cadeias de suprimentos e, revelam capacidades insuficientes ou medidas ineficazes para reduzir ou lidar com as potenciais consequências negativas (Al-Dahash et al., 2016).

Esse estudo, portanto, examina o papel da transformação digital nas organizações e cadeias de suprimentos (SCs) para enfrentar eventos complexos. Eventos complexos são mais frequentes e afetam organizações e SCs globalmente. A transformação digital emerge como uma ferramenta poderosa para permitir que empresas e SCs lidem com riscos e respondam a disrupções de maneira mais robusta. No entanto, a literatura falha em fornecer uma compreensão mais profunda e integrada acerca do papel exercido pela transformação digital em capacitar corporações ao redor do globo a enfrentarem eventos complexos. Sendo assim, este estudo investiga a seguinte questão: **Como a transformação digital possibilita às organizações e cadeias de suprimentos a enfrentarem eventos complexos?** Para tal, objetivando responder ao problema de pesquisa levantado, empregou-se a abordagem de revisão sistemática da literatura, que por sua vez, apoiou o surgimento de uma estrutura original (*framework*).

Embora a literatura relacionada à transformação digital tenha se esforçado para trazer respostas para as organizações e sociedade (Queiroz et al., 2022; Sarkis et al., 2020), ainda há uma escassez de estudos sobre o seu papel (Holmström et al., 2019), sobre como pode contribuir

para a inovação, para enfrentar desafios pouco conhecidos e, ao mesmo tempo, melhorar atributos cruciais como flexibilidade, responsividade e performance (Fosso Wamba et al., 2021). Assim, além de explorar uma lacuna contemporânea não somente para a academia, esse trabalho tem potencial de lançar luz sobre a prática gerencial, contribuindo para tomadores de decisão formularem suas estratégias e desenvolverem políticas públicas que contemplem a gestão, o enfrentamento e a recuperação frente a eventos ‘altamente disruptivos’. Isto porque, um dos principais esforços desse estudo está no desenvolvimento de uma proposta de *framework*, que pode ser utilizada como uma ferramenta valiosa para compreender o papel da transformação digital nas organizações e cadeias, sobretudo, no enfrentamento de crises e eventos complexos. Nesse sentido, entende-se que a proposta dessa investigação favorece o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 9: ‘Indústria, Inovação e Infraestruturas’.

Este artigo está organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta a metodologia e o protocolo da adotado para a revisão sistemática da literatura. Na sequência, a Seção 3 destaca os resultados e discussões, apresentando o *framework* construído. Por fim, a Seção 4 evidencia as conclusões e considerações finais da pesquisa.

## 2. METODOLOGIA

Metodologicamente, ao longo do processo de condução da revisão sistemática, desde a compreensão do tema até o relato dos achados, seguiu-se a abordagem denominada PRISMA (Moher et al., 2009), com intuito de mapear os estudos que se enquadravam no objetivo da pesquisa.

Ao utilizar como referência outras revisões sistemáticas que foram conduzidas na literatura (Stornelli et al., 2021), identificou-se duas bases de dados principais, a saber: *Scopus* e *Web of Science* (Thune e Mina, 2016). Assim, a partir dessas duas bases de pesquisa empreendeu-se um mapeamento das produções científicas inerentes às temáticas de **transformação digital**, **inovação** e **resiliência**, a partir de um corte temporal dos últimos 22 anos (2000 a 2022) na área de Ciências Sociais. Os artigos foram coletados buscando pelos respectivos termos: ("*digital transformation\**" AND "*innovat\**") OR ("*digital technolog\**" AND "*innovat\**" ) OR ( "*digital econom\**" AND "*innovat\**" ) AND ( "*complexit\**" OR "*uncertain\**" OR "*disrupt\**" OR "*dynamism\**" OR "*risk\**" ), no título, resumo, ou nas palavras-chave dos artigos publicados nas bases consultadas. Vale destacar ainda, que a busca se restringiu por documentos publicados na modalidade de artigo científico, em língua inglesa.

Na primeira fase da coleta foram selecionados 4884 artigos – sendo 2045 provenientes da base da *Web of Science*, e 2839 da base da *Scopus* – os quais foram importados para a planilha eletrônica do Excel®, a fim de se realizar o tratamento inicial da base bibliográfica composta para o estudo. Na primeira fase de tratamento, desenvolveu-se a checagem e eliminação das obras duplicadas, na qual foi detectada 296 obras repetidas (6,06%), resultando em um total de 4588 obras. Por conseguinte, a segunda fase envolveu apenas a seleção de *journals* contidos na Lista ABS *Academic Journal Guide* (AJG), excluindo-se os periódicos classificados como 1 (um) - considerando o AJG de 2021. Assim sendo, foram eliminados da base bibliográfica 3379 obras (73,65%), resultando em um total de 1209 artigos.

Não obstante, dando prosseguimento ao refinamento da base, e seguindo a estrutura PRISMA, uma terceira fase compreendeu-se da leitura do conteúdo dos títulos e resumos, selecionando-

se os artigos mais alinhados ao interesse da pesquisa e, que atendiam aos requisitos de uma consulta em três níveis de análise, a saber: (i) Contextual (e.g. *crises, disruptions, complex events, environmental risks*); (ii) Technological (*digital transformation, innovation*); e (iii) Analytical (e.g. *response, adaptability, change, survivability, mitigation, risk mitigation, mitigation strategy*). A partir dessa estratégia analítica, culminou-se em uma amostra de 68 artigos (5,62%). Na quarta e última fase de tratamento, mediante à leitura transversal do texto completo dos 68 artigos, constatou-se que apenas 32,35% (22 artigos) apresentavam compatibilidade e afinidade com o fenômeno de interesse da pesquisa (Pittaway et al., 2004) - sendo que nessa etapa não foi possível acessar o texto completo de 2 (dois) artigos da base bibliográfica.

Isto posto, destaca-se que durante a triagem e leitura do texto completo, os artigos tiveram que, novamente, apresentar evidências relevantes para ambos os seguintes critérios: 1) Contextual (e.g. *crises, disruptions, complex events, environmental risks*); 2) Technological (*digital transformation, innovation*); 3) Analytical (e.g. *response, adaptability, change, survivability, mitigation, risk mitigation, mitigation strategy*), a fim de contribuir para responder adequadamente à questão principal de pesquisa: *Como a transformação digital possibilita às organizações e cadeias a enfrentarem eventos complexos?*

Nas etapas subsequentes, os artigos selecionados foram importados para o *software* QDA Miner para codificação; adicionalmente, esses mesmos dados também foram trabalhados na planilha eletrônica do Excel. Desse modo, conduziu-se uma codificação focada em categorias definidas à priori, relacionadas aos três níveis de análise já apresentados nessa seção, bem como categorias ligadas ao tipo de indústria pesquisada, objetivos da pesquisa, bases teóricas, desenho metodológico, unidade de análise, principais achados e modos de aplicação da tecnologia. A codificação também foi verificada por meio do grau de concordância da equipe, que por sua vez, não evidenciou inconsistências sobressalentes.

Por fim, a partir da amostra final de artigos elegíveis, buscou-se examinar e sintetizar os achados para fornecer um amplo relato descritivo do campo pesquisado, seguindo uma abordagem de síntese comum a outras revisões sistemáticas empreendidas na literatura (por exemplo, Stornelli et al., 2021).

### 3. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da análise de conteúdo desenvolvida com o auxílio do *software* QDA Miner e da planilha eletrônica do Excel®, foi possível examinar os *papers* a fim de identificar as discussões centrais que corroboraram para responder a supracitada problemática invocada no escopo deste trabalho.

#### 3.1 Dimensão Contextual (*Quais são os eventos complexos? Como estão classificados? Quais suas características?*)

No **âmbito contextual** dos trabalhos analisados, observa-se a predominância de eventos complexos articulados como pano de fundo para as discussões centrais. Ou seja, referem-se a fatores contextuais externos que ocasionaram algum tipo de instabilidade, interrupção ou ‘quebra’ das operações, processos ou atividades da organização ou da cadeia de suprimentos. No mapeamento realizado foi possível classificar o referido contexto em quatro dimensões

diferentes, a saber: crises (n=13); interrupções (n=3); eventos complexos (n=3) e; riscos ambientais (n=4).

Inicialmente, o fator contextual denominado de **‘crise’** foi relacionado a um cenário de: **(i)** dinamismo e incerteza na cadeia de suprimentos, ocasionados por interrupções recentes na cadeia de abastecimento em função de pandemias e crises subsequentes (Belhadi et al., 2021); **(ii)** bloqueio (*lockdown*) do COVID-19 na China (Jiang & Stylos, 2021; Ye et al., 2022); **(iii)** crise sanitária causada pelo novo coronavírus (COVID-19) (Ratten, 2021; Secundo et al., 2021; Soluk et al., 2021; Soto-Acosta, 2020; Vesci et al., 2021); **(iv)** reação de museus estatais italianos ao fechamento de seus locais físicos causados pela pandemia COVID-19 (Agostino et al., 2020); **(v)** distanciamento social e contato físico mínimo provocado com o início do COVID-19, que desafiou e interrompeu as práticas hospitalares (Gleiss et al., 2021; Oborn et al., 2021); e **(vi)** tempos incertos [p. doença de coronavírus 2019 (COVID-19)] (He et al., 2022).

No geral, o contexto de crise foi predominantemente conectado à pandemia de COVID-19 na literatura consultada, argumentando que ela vem causando uma crise de saúde global sem precedentes, com graves consequências socioeconômicas (Soto-Acosta, 2020) em organizações de todos os tamanhos e em muitos setores (Soluk et al., 2021), o que tem exigido dessas corporações respostas criativas, flexíveis e resilientes (He et al., 2022), implicando em iniciativas de políticas públicas e empreendedorismo ao redor do globo (Ratten, 2021).

No que tange ao fator contextual ligado à **‘interrupção’**, observou-se trabalhos científicos desenvolvidos nas respectivas circunstâncias: **(i)** rede de abastecimento complexa afetada por interrupções (Lohmer et al., 2020); **(ii)** interrupções na difusão de produtos verdes (Dev et al., 2021); e **(iii)** alto grau de provável disrupção que desafia as organizações e cadeias de suprimentos (Rauniyar et al., 2022).

Por outro lado, a dimensão contextual denominada de **‘eventos complexos’** versou sobre: **(i)** continuidade da cadeia de suprimentos mesmo durante situações complexas e emergenciais (Rauniyar et al., 2022); **(ii)** mudança de comportamento das pessoas devido à restrição de movimento e à política de bloqueio que criou “distanciamento social” (Trinugroho et al., 2022); e **(iii)** desafios sociais intratáveis, tais como mudança climática e desenvolvimento sustentável (George et al., 2021).

Por fim, a dimensão contextual de **‘riscos ambientais’** envolveu pesquisas produzidas sob os respectivos enquadramentos: **(i)** ataques cibernéticos: à medida que a IOT se tornou mais difundida, expandindo ainda mais os limites das redes, novas janelas de ameaças cibernéticas se abriram em todos os lugares (Boyson et al., 2022); **(ii)** desastres naturais: *crowdsourcing* não é uma prática nova, mas é um conceito que ganhou atenção substancial durante desastres recentes. (Liu, 2014); **(iii)** *‘overtourism cultural’*: cauda efeitos negativos substanciais, sobrecarregando a população local, os turistas e o ambiente natural com superlotação, vandalismo e poluição (Frey & Briviba, 2021); e **(iv)** riscos de negócios: riscos comerciais causados pela pandemia do COVID-19 para pequenas e médias empresas (Drydakis, 2022).

### **3.2 Dimensão Tecnológica (Quais tecnologias? Como são aplicadas?)**

Por conseguinte, compreende-se que, para mitigar os efeitos nocivos provocados pelos aspectos contextuais mapeados na literatura (isto é, relacionados a crises, interrupções, eventos complexos e riscos ambientais), os pesquisadores da base bibliográfica recorreram ao suporte

concernente à tecnologia, manifestando-se em suas discussões a articulação de duas temáticas principais: (i) transformação digital, e (ii) inovação.

Os pesquisadores definem a **transformação digital** como a integração de várias tecnologias digitais disruptivas, como *Blockchain*, Inteligência Artificial (IA), Internet das Coisas (IoT), Computação em Nuvem, Big Data e *Analytics*, Impressão 3D e Realidade Aumentada para transformar serviços existentes, padrões organizacionais e modelos de negócios (Jiang & Stylos, 2021; Rauniyar et al., 2022; Shankar et al., 2021). Por exemplo, mediante à utilização e implementação de inteligência artificial nas cadeias de suprimentos, aumentou-se a conscientização organizacional sobre a importância de técnicas avançadas de processamento de informações (Belhadi et al., 2021).

Haja vista que IA permite que pequenas e médias empresas (PMEs) aumentem suas capacidades dinâmicas, aproveitando a tecnologia para atender a novos tipos de demanda, mover-se rapidamente para dinamizar as operações de negócios, aumentar a eficiência e, assim, reduzir seus riscos comerciais (Drydakis, 2022). Não obstante, a inesperada pandemia de COVID-19 provocou uma aceleração nos processos de transformação digital, assim, para além das tecnologias inovadoras consideradas ‘dramáticas’, incorporou-se também canais ao alcance de quase todos: as redes sociais (Agostino et al., 2020; Gleiss et al., 2021; Soto-Acosta, 2020). Logo, compreende-se que a intensidade da gestão da transformação equipa uma organização com visão, governança e cultura transformadoras, ajudando os funcionários a aumentarem suas capacidades ao enfrentar crises (He et al., 2022).

No que tange à **inovação**, de acordo com Arlbjørn et al. (2011, p. 8), ela pode ser definida como uma transformação radical ou progressiva na tecnologia, processo ou rede da cadeia de suprimentos que pode ser implementada para melhorar a criação de novo valor para o stakeholder. Dessa maneira, ela inclui todas as atividades que visam lidar com a incerteza do ambiente por meio da geração de processamento de informações e inovação tecnológica para fornecer soluções para problemas da cadeia de suprimentos e identificar novas maneiras de melhorar os processos (Rauniyar et al., 2022). Isto posto, verifica-se que a capacidade de inovação apresentada pelas organizações e cadeias contempladas na base bibliográfica, consiste na alavancagem de recursos como expertise, tecnologia ou conhecimento, para criar novos produtos, serviços e processos no mercado (Ferreira et al., 2020; Hahn, 2020), ou ainda para suportar momentos de rupturas e vulnerabilidades.

Exemplificando, percebe-se uma variedade de iniciativas inovadoras em curso, tais como: a incorporação de tecnologia *Blockchain*, como uma das tecnologias inovadoras mais promissoras, permitindo uma troca e automação de dados transparente, segura e oportuna por meio de contratos inteligentes (Lohmer et al., 2020; Rauniyar et al., 2022); a implementação de sensores de campo e monitoramento de condições em tempo real, que servem como plataformas eficazes para a difusão da tecnologia da Internet das Coisas (IoT) (Boyson et al., 2022); uso do modelo de difusão da inovação de Bass (1969), sob o paradigma da arquitetura da Indústria 4.0 (Dev et al., 2021); operacionalização e integração de *Crowdsourcing* em produtos e serviços (Liu, 2014); penetração do telefone celular e da *internet*, sobretudo, em países subdesenvolvidos, a fim de impulsionar substancialmente as micro e pequenas empresas a usar a inovação de base tecnológica (Trinugroho et al., 2022); tecnologia digital avançada: realidade virtual, realidade aumentada, hologramas e gêmeos digitais, será usada para tornar os locais culturais atraentes para todos os tipos de turistas (Frey & Briviba, 2021) e; adoção de tecnologias de telemedicina digital em hospitais (Oborn et al., 2021; Secundo et al., 2021).

Apesar de serem abordadas separadamente, vale destacar que a Transformação Digital e a Inovação demonstram-se, de alguma maneira, conceitualmente e empiricamente conectadas, uma vez que conforme apreendem Rauniyar et al. (2022) e Herold et al. (2021), a transformação digital está atualmente eliminando as barreiras tradicionais nas organizações e na cadeia de suprimentos que possam vir a impedir a inovação, anunciando assim, uma nova era no gerenciamento das corporações ao redor do globo.

Nesse sentido, a implantação de tecnologias digitais na arena da transformação digital permite maior velocidade, qualidade e precisão das informações e da tomada de decisão, contribuindo para uma gestão altamente eficaz (Rauniyar et al., 2022). Concomitantemente, a inovação, de forma geral, está ocorrendo nas interfaces sociais, tecnológicas, organizacionais e políticas (Liu, 2014). Contudo, nesse cenário, a inovação digital vem emergindo para facilitar a construção de resiliência (Ye et al., 2022), para lidar com a pressão extraordinária proveniente de eventos como a pandemia de COVID-19 (Vesci et al., 2021), oportunizando pensamentos futuristas sobre como obter melhores práticas políticas, econômicas e empresariais (Ratten, 2021).

Na Tabela 1, é possível visualizar os diferentes tipos de tecnologias que foram citados nos artigos que compuseram a base bibliográfica final do estudo.

**Tabela 1** – Tipos de tecnologias digitais no contexto da Transformação Digital e da Inovação

#	TECNOLOGIAS	AUTOR(ES)
1	Tecnologia Blockchain (BCT)	(Lohmer et al., 2020; Rauniyar et al., 2022);
2	Inteligência Artificial (IA)	(Belhadi et al., 2021; Drydakis, 2022);
3	Digitalização	(Belhadi et al., 2021);
4	Internet das coisas (IoT), como sensores de campo e monitoramento de condições em tempo real	(Boyson et al., 2022);
5	Indústria 4.0 e Manufatura Aditiva	(Dev et al., 2021);
6	Crowdsourcing e Open Street Map	(Liu, 2014);
7	Tecnologias digitais no ecossistema varejista	(Jiang & Stylos, 2021);
8	Celular; Internet; Tecnologias financeiras digitais; Vendas online	(Trinugroho et al., 2021);
9	Sustentabilidade Digital: Blockchain; inteligência artificial; aprendizado de máquina; análise de big data; tecnologia e aplicações móveis; sensores e outros dispositivos IoT; e outras ferramentas de telemetria como satélites e drones	(George et al., 2021);
10	Inovação e Tecnologia Digital: Realidade Virtual, Hologramas e Gêmeos Digitais	(Frey & Briviba, 2021);
11	Internet das coisas (IoT) e outras tecnologias digitais (por exemplo: mídia social, computação em nuvem, análise de big data e inteligência artificial)	(Secundo et al., 2021);
12	Plataformas Digitais	(Soluk et al., 2021);
13	Mídia social	(Agostino et al., 2020);
14	Telemedicina: tecnologias audiovisuais	(Oborn et al., 2021);
15	Inovação Digital, Tecnologia Digital e Empreendedorismo Digital, Plataforma Aberta de Serviços	(Ye et al., 2022);
16	Computação em microuvem, Nova robótica, Telecomunicações de quinta geração (5G), Internet das Coisas (IoT), Realidade virtual (VR), realidade aumentada (AR) e realidade mista (MR) no varejo	(Shankar et al., 2021);

#	TECNOLOGIAS	AUTOR(ES)
17	Plataformas digitais; Saúde digital; e economia de plataforma (atividade econômica e social facilitada pelas plataformas digitais)	(Gleiss et al., 2021).

**Fonte:** Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa (2023).

### 3.2.1 Como a Tecnologia foi Aplicada?

Resumidamente, também é possível detectar na revisão sistemática da literatura que fora conduzida, como a tecnologia supracitada pode ser aplicada em diferentes situações com intuito de mitigar, apoiar e suportar o contexto disruptivo apresentado nos artigos analisados.

Inicialmente, tem-se por exemplo, que cenários potenciais de aplicação de BCT (tecnologia blockchain) em conexão com SCRM e interrupções na cadeia de suprimentos foram desenvolvidos. Na sequência, sua influência nas estratégias de resiliência foi examinada para identificar potenciais vantagens e selecionar a abordagem mais promissora (Lohmer et al., 2020).

Ainda quanto à aplicação da tecnologia BCT, identifica-se que quando combinada com IoT, oferece novas oportunidades no mundo cibernético, pois hackear um *blockchain* é quase impossível devido à sua natureza descentralizada e algoritmo criptográfico. Ademais, os contratos inteligentes são atualmente considerados uma das melhores soluções para mitigar os riscos da cadeia de suprimentos. Já a natureza imutável do *blockchain* elimina intermediários que reduzem ainda mais o risco de fraude, produtos falsificados e atos fraudulentos, além de economizar dinheiro. Por outro lado, *blockchain* pode desencadear melhorias significativas em transparência, responsabilidade, confiança, segurança, eficiência e minimização de custos, tornando-se em um instrumento ideal para o gerenciamento da cadeia de suprimentos nessa era digital (Rauniyar et al., 2022).

Não obstante, outro exemplo concentrou-se em como as tecnologias digitais estão sendo usadas para enfrentar as mudanças climáticas e impulsionar a sustentabilidade: ao digitalizar instituições, essas inovações de tecnologia e modelos de negócio permitem que as organizações resolvam falhas de governança e possibilitem que mercados novos e existentes reduzam o peso ‘morto’ e expandam o excedente socioecológico (George et al., 2021).

No estudo de Secundo et al. (2021), desenvolveu-se um sistema de suporte à decisão (DSS), com base em um modelo de otimização, para ajudar os gerentes e prestadores de serviços (médicos, diretores de hospitais e formuladores de políticas) a apoiar o gerenciamento da alocação de dispositivos específicos do paciente. Além disso, os primeiros dados sugerem que as soluções digitais de saúde relacionadas ao COVID-19 na Itália durante o período de bloqueio incluem: consultas de e-Saúde; diagnósticos digitais; monitoramento remoto; e assistência do robô (Secundo et al., 2021).

Agostino et al. (2020) comentam que pelas tecnologias digitais, em particular, a internet e mídias sociais, onde o fácil acesso à comunicação de massa dá a qualquer usuário com conexão à internet a possibilidade de interagir com outras pessoas, pode-se então falar das mídias sociais como sendo uma ferramenta necessária para acessar o material cultural (como o de museus), principalmente em cenários envolvendo *lockdowns* e distanciamento social. Nesse sentido, Frey e Briviba (2021) argumenta que os locais culturais físicos reproduzidos de forma idêntica por tecnologia digital moderna, oferece a possibilidade de criar uma impressão muito

semelhante para os turistas como no local original, aumentando o nível de similaridade e aceitação por esse público – iniciativas nessa direção já são verificadas em países como Alemanha, França e Itália. Dentro dessa mesma lógica de discussão, Jiang e Stylos (2021) confirma o papel proeminente de uso da internet para fins de trabalho, conveniência e entretenimento em tempos restritivos de pandemia, a partir de entrevistas em profundidade conduzidas com diferentes consumidores de serviços da Europa.

Drydakis (2022), por sua vez, menciona a utilidade do uso de aplicativos de IA para: coletar informações relacionadas ao histórico de compras online dos clientes, tipos de transações online e presença digital; oferecer sugestões de compras personalizadas; atingir o público-alvo online; oferecer respostas imediatas aos clientes; oferecer previsão de fluxo de caixa; coletar informações sobre sortimentos de produtos de outras empresas; combater análises falsas de produtos; proteger dados, privacidade dos clientes e fortalecer a segurança cibernética; execução de serviços jurídicos; recrutamento e atividades de recursos humanos (RH) (Drydakis, 2022).

Por fim, Shankar et al. (2021) refletem que as decisões do gestor sobre adoção de tecnologias, sobretudo, no contexto varejista, vivem e morrem por sua execução. Se bem implementadas, a maioria das tecnologias pode dar frutos. Por outro lado, a má execução pode prejudicar o sucesso dessa adoção. Exemplos de boas implementações de tecnologia podem ser encontradas em: o código QR da Hema, a ferramenta de estilização da Specsaver, a loja rápida da Nike, o autoatendimento da Zara, a carteira móvel da Target, o *showroom* de realidade virtual da Audi e, o centro de beleza da Sephora. Em contraste, muitos varejistas falham na implementação de sistemas de gerenciamento de relacionamento com o cliente (CRM). Muitas vezes devido à falta de visão, mal planejamento e não colocar o cliente no centro, resultando em uma adoção insatisfatória do usuário. Entretanto, Shankar et al. (2021) destacam que a capacidade de usar armazenamentos de teste para validar as expectativas e ajustar os sistemas, pode ser um viável caminho para melhorar as taxas de sucesso.

### 3.3 Dimensão Analítica (*Motivações e Por quês?*)

Na sequência, a partir da análise de conteúdo empreendida na dimensão ‘**analítica**’ que emergiu no estudo, tornou-se possível mapear os diferentes objetivos e/ou motivações (p.ex.: resposta, adaptabilidade, mudança, capacidade de sobrevivência, mitigação, mitigação de risco, ou estratégia de mitigação) pelas quais a tecnologia (entendida nas dimensões de transformação digital e inovação) foi aplicada, com vistas a possibilitar às organizações e às cadeias a enfrentarem eventos complexos.

Na Tabela 2, é possível visualizar a sistematização desse conjunto de objetivos/ motivações mapeadas na base bibliográfica construída para o estudo.

**Tabela 2** – Dimensão Analítica: objetivos e motivações

DIMENSÃO: ANALÍTICA	AUTOR(ES)
<b>RESPOSTA</b>	
1. Como maximizar os benefícios dos recursos de IA para gerar resiliência sustentada na cadeia de suprimentos (SCRES) e no desempenho da cadeia de suprimentos (SCP);	(Belhadi et al., 2021)
2. Verifica quais as reações do ecossistema de varejo ao choque do COVID-19;	(Jiang & Stylos, 2021)

<b>DIMENSÃO: ANALÍTICA</b>	<b>AUTOR(ES)</b>
<p>3. Como as empresas estavam reagindo à pandemia do COVID-19;</p> <p>4. Examina a tecnologia (telemedicina) aplicada para minimizar a sobrecarga de pacientes nos hospitais;</p> <p>5. Como novos empreendimentos organizam recursos de forma consciente, impulsionados pela inovação digital para alcançar resiliência rapidamente;</p> <p>6. Busca entender o papel, os impulsionadores e os resultados da adoção de tecnologia por compradores, varejistas, funcionários e fornecedores no varejo;</p> <p>7. Como as dimensões da maturidade digital influenciam as dimensões da resiliência organizacional, e como a resiliência organizacional influencia o desempenho da organização e o otimismo dos funcionários;</p>	<p>(Soluk et al., 2021)</p> <p>(Oborn et al., 2021)</p> <p>(Ye et al., 2022)</p> <p>(Shankar et al., 2021)</p> <p>(He et al., 2022)</p>
<b>ADAPTABILIDADE</b>	
<p>1. Averigua como o ecossistema de saúde está enfrentando os desafios impostos pelo COVID-19 usando a Internet das Coisas (IoT) combinada com outras tecnologias digitais;</p> <p>2. Como as empresas familiares se adaptam a choques exógenos, como a pandemia de COVID-19;</p> <p>3. Analisa o tipo e a quantidade de conteúdo publicado pelos museus em suas páginas de mídia social, bem como o nível de engajamento online gerado por sua atividade;</p> <p>4. Como os fabricantes digitais participaram de processos de P&amp;D para encontrar soluções para os problemas criados por um problema sanitário exógeno e inesperado;</p> <p>5. Fornece reflexões concretas sobre se e como o surto de COVID-19 está acelerando a transformação digital nas organizações;</p>	<p>(Secundo et al., 2021)</p> <p>Soluk et al., 2021)</p> <p>(Agostino et al., 2020)</p> <p>(Vesci et al., 2021)</p> <p>(Soto-Acosta, 2020)</p>
<b>MUDANÇA</b>	
<p>1. Ao focar na caixa de ferramentas digital empregada por organizações pioneiras, propomos uma agenda de pesquisa que gera novas questões para empreendedorismo, modelos de negócios e ecossistemas, bem como novas formas de pensar sobre confiança e lógicas institucionais ;</p> <p>2. Como a inovação e a assunção de riscos podem levar a resultados políticos produtivos;</p> <p>3. Como plataformas multifacetadas desata relacionamentos convencionais e transformam estruturas de criação de valor no mercado de saúde;</p>	<p>(George et al., 2021)</p> <p>(Ratten, 2021)</p> <p>(Gleiss et al., 2021)</p>
<b>MITIGAÇÃO DE RISCOS</b>	
<p>1. Discute o impacto da tecnologia <i>blockchain</i> no gerenciamento de riscos da cadeia de suprimentos e, em particular, na resiliência da cadeia de suprimentos;</p> <p>2. Explora algumas estratégias adotadas por empresas baseadas em inovação e transformação digital habilitada por <i>blockchain</i> para reduzir o risco em sua cadeia de suprimentos;</p> <p>3. Examina o uso de tecnologia para Gestão de Riscos contra ataques cibernéticos: acesso ilícito a redes corporativas para espionagem competitiva, roubo financeiro e de propriedade intelectual e interrupção de operações;</p> <p>4. Como mitigar as externalidades negativas que afetam o patrimônio cultural, bem como a população local e o ambiente natural;</p> <p>5. Verificar se os aplicativos de Inteligência Artificial (IA) estão associados a riscos de negócios reduzidos para PMEs;</p>	<p>(Lohmer et al., 2020)</p> <p>(Rauniyar et al., 2022)</p> <p>(Boyson et al., 2022)</p> <p>(Frey &amp; Briviba, 2021)</p> <p>(Drydakis, 2022)</p>
<b>ESTRATÉGIA DE MITIGAÇÃO</b>	
<p>1. Como a velocidade de recuperação e a produção distribuída melhoram a resiliência da cadeia de suprimentos para gerenciar eventuais interrupções na difusão de produtos verdes;</p> <p>2. Como o <i>crowdsourcing</i> pode resolver problemas de escassez e sobrecarga de informações durante emergências para potencialmente salvar vidas e promover a redução do risco de desastres;</p>	<p>(Dev et al., 2021)</p> <p>(Liu, 2014)</p>

DIMENSÃO: ANALÍTICA	AUTOR(ES)
3. Alargar a compreensão das barreiras ao uso de tecnologias digitais por micro e pequenas empresas na Indonésia, o que poderá melhorar a produtividade e a eficiência dessas empresas.	(Trinugroho et al., 2021)

**Fonte:** Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa (2023).

### 3.4 Resultados Organizacionais (*Obtidos com a Aplicação da Tecnologia*):

Partindo-se da pergunta central invocada nesta revisão sistemática da literatura sobre “*Como a transformação digital possibilita às organizações e cadeias a enfrentarem eventos complexos?*”, torna-se possível identificar algumas respostas mediante aos resultados obtidos pelas organizações e cadeias de suprimentos, ao implementarem iniciativas digitais transformadoras e/ou práticas inovativas na gestão de seus negócios. Isto posto, ao compulsar a literatura da base bibliográfica, verificou-se alguns achados e contribuições práticas:

Estudos que utilizaram a tecnologia de inteligência artificial (IA), por exemplo, revelaram que a exploração de seus recursos no processamento de informações, possibilitou a geração de um desempenho sustentado na cadeia de suprimentos (Belhadi et al., 2021). Além disso, Drydakís (2022) constatou que aplicativos de IA utilizados para orientar consumidores *online*, fornecer previsão de fluxo de caixa e facilitar atividades de RH, estavam associados a riscos de negócios reduzidos, causados pela pandemia de COVID-19 em pequenas e médias empresas (PMEs). O estudo indica que IA, permite às PMEs aumentarem suas capacidades dinâmicas, aproveitando a tecnologia para atender a novos tipos de demanda, movendo-se rapidamente para dinamizar as operações de negócios, aumentar a eficiência e, assim, reduzir seus riscos comerciais (Drydakís, 2022).

Lohmer et al. (2020), por sua vez, descobriram que a aplicação da tecnologia *blockchain* aliada a uma colaboração no âmbito da cadeia de suprimentos, baseada em processos eficientes em termos de tempo, podem substancialmente reduzir: à propagação de interrupções, o tempo de recuperação da rede e, os custos totais, contribuindo para o aumento da resiliência na cadeia e melhorando o gerenciamento de riscos. Por outro lado, no que tange ao gerenciamento de crise, Jiang e Stylos (2021) ao verificarem as reações do ecossistema de varejo ao choque do COVID-19, identificaram que as tecnologias digitais ofereceram importantes implicações práticas para potencializar os recursos da gestão de crise, influenciando o comportamento de compra dos consumidores e o varejo *online* em geral.

Dessa forma, ao considerar eventos complexos como a recente pandemia de COVID-19, Trinugroho et al. (2022) descobriram que empresas que obtiveram maior receita e vendas durante o período pandêmico, adotaram, principalmente, tecnologias digitais em suas atividades comerciais, o que possibilitou aprimorar a produtividade e a eficiência dessas empresas. Não obstante, os resultados do estudo de Agostino et al. (2020), expuseram que museus mais do que duplicaram a utilização de suas redes sociais durante a pandemia do coronavírus (em função da necessidade de *lockdowns* e distanciamento social), a partir da oferta e organização de eventos *online*, o que gerou um maior nível de engajamento virtual em razão das atividades conduzidas digitalmente.

Em última análise, Vesci et al. (2021) articularam informações sobre como a abordagem frugal da inovação é adequada para lidar com um evento inesperado e extraordinário como o COVID-19. Mais especificamente, a investigação lança luz sobre a maneira como os princípios da inovação frugal podem interagir com a mentalidade dos fabricantes ágeis e com as estratégias

de inovação aberta, fornecendo soluções eficazes em escala local, mas com potencial impacto global.

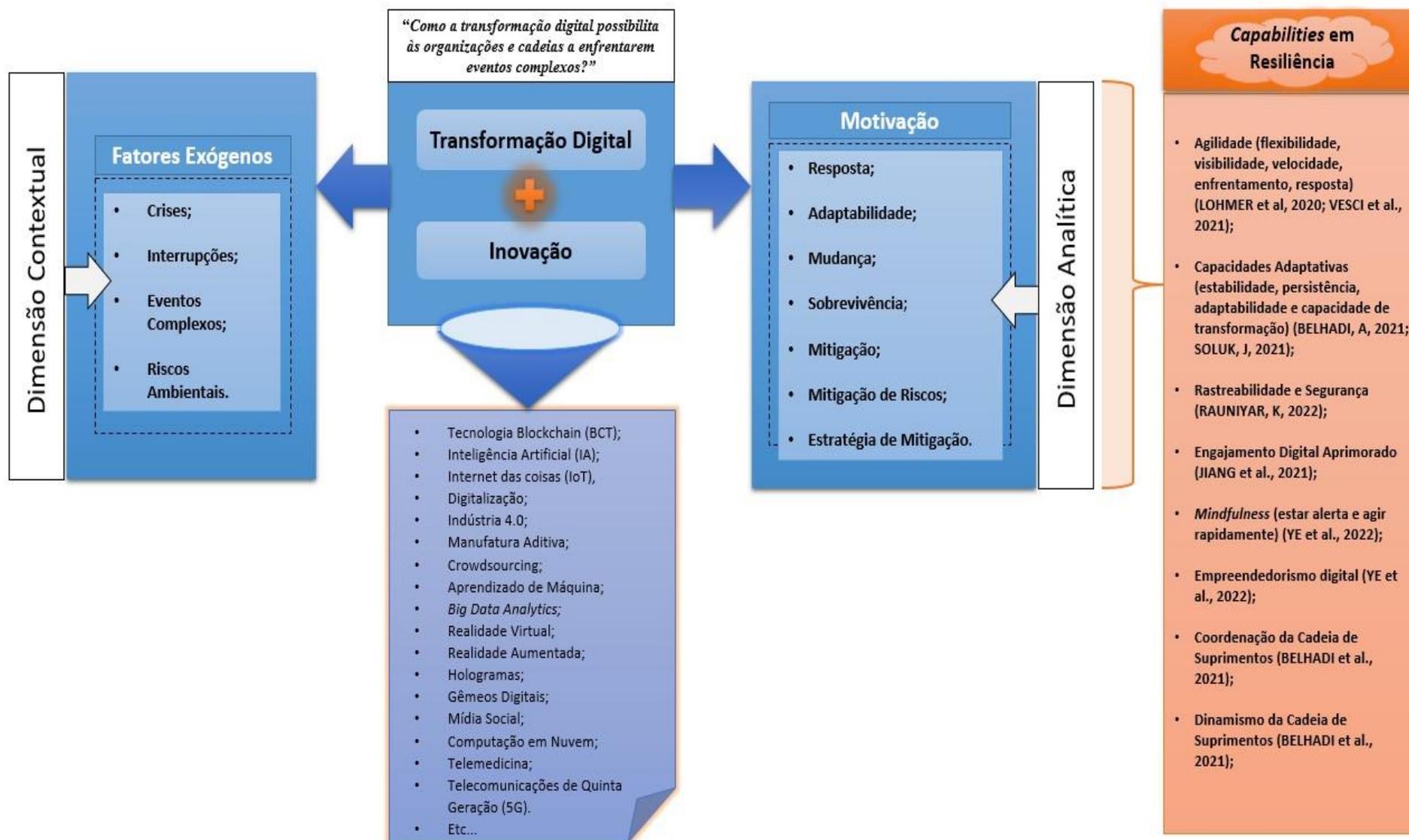
### **3.5 Proposta de *Framework***

Dentro do esforço desta revisão sistemática da literatura também está a proposição de um *framework*, que resume e sintetiza as discussões, de forma geral, arroladas nesse artigo – conforme segue na Figura 1.

Mediante os principais achados identificados nos artigos da base bibliográfica e sintetizados no *framework* acima, se é possível tecer algumas reflexões. Preliminarmente, torna-se evidente que as organizações estão acelerando a adoção da transformação e inovação digital como a melhor forma de evitar um colapso econômico no curto prazo e, ainda combater a pandemia de COVID-19, a partir do desenvolvimento de resiliência (Soto-Acosta, 2020; Ye et al., 2020).

Não obstante, constata-se também que a tecnologia, em especial as tecnologias da informação e comunicação, permitem melhorar a resiliência, gerenciar informações e apoiar a tomada de decisões durante períodos de incerteza, como o vivenciado recentemente (Drydakis, 2022). Sobretudo, as tecnologias digitais, potencialmente, aprimoram as oportunidades e a análise de riscos e, expandem a capacidade de uma organização e de uma cadeia diagnosticar e resolver rapidamente quaisquer interrupções (Rauniyar et al., 2022). Sendo assim, compreende-se que, indubitavelmente, a promoção de uma cultura de inovação desempenha um papel dominante na formação do futuro de empresas e cadeias modernas, particularmente, para aquelas com alto grau de capacidade de inovação e que aprendem rapidamente ao adotar novas tecnologias digitais (Rauniyar et al., 2022).

**Figura 1** – *Framework* integrativo dos principais achados da revisão sistemática da literatura.



#### 4. CONCLUSÕES

Os resultados deste esforço de pesquisa apresentam achados relevantes, tanto do ponto de vista prático das organizações quanto de sua relevância acadêmica ao apresentar uma revisão sistemática da literatura que responde: “*Como a transformação digital possibilita às organizações e cadeias de suprimentos a enfrentarem eventos complexos?*”. Assim, os resultados desta investigação contribuíram para esclarecer o papel estratégico das tecnologias digitais, que vem emergindo atualmente como uma temática de interesse da comunidade científica nos estudos relacionados à área de OSCM (do inglês, *Operations and Supply Chain Management*).

No geral, os resultados sugeriram que para capacitar organizações e SCs a enfrentarem eventos complexos, frequentemente, a tecnologia digital foi aplicada (entendida nas dimensões de transformação digital e inovação), sendo impulsionada por diferentes objetivos e/ou motivações (resposta, adaptabilidade, mudança, sobrevivência, mitigação, mitigação de riscos, ou estratégia de mitigação).

Na dimensão contextual, houve a predominância de eventos decorrentes de fatores exógenos, que ocasionaram algum tipo de instabilidade ou interrupção nas operações, processos e/ou atividades da organização ou da cadeia. O contexto de ‘crise’ esteve comumente ligado à pandemia de COVID-19; as ‘interrupções’, por sua vez, estiveram focadas em paralizações que desafiaram organizações e SCs; os ‘eventos complexos’, no entanto, trataram de: (i) continuidade do CS mesmo em situações complexas e emergenciais, (ii) mudança de comportamento das pessoas devido à política de bloqueio, que culminou em “distanciamento social”, e (iii) desafios sociais intratáveis, como mudanças climáticas e desenvolvimento sustentável; e, por fim, ‘riscos ambientais’ que articularam pesquisas produzidas sobre ataques cibernéticos, desastres naturais, ‘excesso de turismo cultural’, e riscos comerciais causados pela pandemia de COVID-19 para pequenas e médias empresas.

Por conseguinte, para mitigar os efeitos nocivos causados pelos fatores contextuais, as organizações e cadeias recorreram ao suporte tecnológico, investindo na transformação digital e/ou na inovação. Apesar de serem abordadas separadamente, é importante salientar que a transformação digital e a inovação se mostram - conceitual e empiricamente - conectadas de alguma forma (Rauniyar et al., 2022). Nessa perspectiva, a inovação digital vem emergindo para facilitar a construção de resiliência (Ye et al., 2022) e, para lidar com a pressão extraordinária decorrente de eventos como a pandemia de COVID-19 (Vesci et al., 2021), proporcionando oportunidades para formuladores de políticas, profissionais e acadêmicos agregarem valor às práticas de gerenciamento de negócios (Ratten, 2021).

Portanto, compreende-se que esse estudo apresenta implicações relevantes tanto para organizações e cadeias, quanto para a literatura de transformação digital e inovação. As corporações ao redor do globo, estão acelerando a adoção da transformação digital como a melhor estratégia para evitar colapsos e, até combater crises por meio do desenvolvimento da resiliência. As tecnologias digitais suportam a construção e o aprofundamento da resiliência, gerenciando informações e tomadas de decisão durante períodos de incerteza e, potencialmente, aprimoram a análise de risco e expandem a capacidade de uma organização de avaliar e responder a interrupções.

Adicionalmente, a promoção de uma cultura de inovação assume um papel preponderante na definição do futuro das empresas e SCs modernas, em particular para aquelas com elevado grau de capacidade de inovação e, que aprendem rapidamente por meio da adoção de tecnologias

digitais. Em segundo lugar, esse esforço de pesquisa também traz implicações gerenciais e políticas, ao desenvolver um *Framework* que indica as principais relações entre as dimensões identificadas: Contexto (fatores exógenos), Tecnologia (Transformação Digital e Inovação) e Motivação para a adoção de tecnologia. O *Framework* proposto pode, por sua vez, ser utilizado para orientar à tomada de decisão em organizações públicas e privadas que buscam caminhos para enfrentar eventos complexos na presente contemporaneidade.

## REFERÊNCIAS

- Al-Dahash, H, Thayaparan, M., & Kulatunga, U. (2016). Understanding the terminologies: disaster, crisis and emergency, *In: Association of Researchers in Construction Management (ARCOM)*, 5-7th September, Manchester, UK.
- Agostino, D., Arnaboldi, M., & Lampis, A. (2020). Italian state museums during the COVID19 crisis: from onsite closure to online openness. *Museum Management and Curatorship*, 35(4), 362–372. <https://doi.org/10.1080/09647775.2020.1790029>
- Belhadi, A., Mani, V., Kamble, S. S., Khan, S. A. R., & Verma, S. (2021). Artificial intelligence-driven innovation for enhancing supply chain resilience and performance under the effect of supply chain dynamism: an empirical investigation. *Annals of Operations Research*, 0123456789. <https://doi.org/10.1007/s10479-021-03956-x>
- Boyson, S., Corsi, T. M., & Paraskevas, J.-P. (2022). Defending digital supply chains: Evidence from a decade-long research program. *Technovation*, 118(June), 102380. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2021.102380>
- Dev, N. K., Shankar, R., Zacharia, Z. G., & Swami, S. (2021). Supply chain resilience for managing the ripple effect in Industry 4.0 for green product diffusion. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 51(8), 897–930. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-04-2020-0120>
- Drydakis, N. (2022). Artificial Intelligence and Reduced SMEs' Business Risks. A Dynamic Capabilities Analysis During the COVID-19 Pandemic. *Information Systems Frontiers*, 0123456789. <https://doi.org/10.1007/s10796-022-10249-6>
- Fosso Wamba, S., Queiroz, M. M., Roscoe, S., Phillips, W., Kapletia, D., & Azadegan, A. (2021). Guest editorial Emerging technologies in emergency situations. *International Journal of Operations & Production Management*, 41(9). <https://doi.org/10.1108/IJOPM09-2021-904>
- Frey, B. S., & Briviba, A. (2021). A policy proposal to deal with excessive cultural tourism. *European Planning Studies*, 29(4), 601–618. <https://doi.org/10.1080/09654313.2021.1903841>
- George, G., Merrill, R. K., & Schillebeeckx, S. J. D. (2021). Digital Sustainability and Entrepreneurship: How Digital Innovations Are Helping Tackle Climate Change and Sustainable Development. *Entrepreneurship: Theory and Practice*, 45(5), 999–1027. <https://doi.org/10.1177/1042258719899425>
- Gleiss, A., Kohlhagen, M., & Pousttchi, K. (2021). An apple a day – how the platform economy impacts value creation in the healthcare market. *Electronic Markets*, 31(4),

849–876. <https://doi.org/10.1007/s12525-021-00467-2>

Han, Y., Caldwell, ND, & Ghadge, A. (2020). Análise de redes sociais em operações e gerenciamento da cadeia de suprimentos: uma revisão e uma agenda de pesquisa revisada. *International Journal of Operations & Production Management*, 40 (7/8), 1153–1176. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-06-2019-0500>

He, Z., Huang, H., Choi, H., & Bilgihan, A. (2022). Building organizational resilience with digital transformation. *Journal of Service Management, ahead-of-p*(ahead-of-print). <https://doi.org/10.1108/JOSM-06-2021-0216>

Holmström, J., Holweg, M., Lawson, B., Pil, F. K., & Wagner, S. M. (2019). The digitalization of operations and supply chain management: Theoretical and methodological implications. *Journal of Operations Management*, 65(8), 728-734.

Ivanov, D. (2020). Predicting the impacts of epidemic outbreaks on global supply chains: A simulation-based analysis on the coronavirus outbreak (COVID-19/SARS-CoV-2) case. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 136, 101922.

Jiang, Y., & Stylos, N. (2021). Triggers of consumers' enhanced digital engagement and the role of digital technologies in transforming the retail ecosystem during COVID-19 pandemic. *Technological Forecasting and Social Change*, 172(November 2020), 121029. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121029>

Liu, S. B. (2014). Crisis Crowdsourcing Framework: Designing Strategic Configurations of Crowdsourcing for the Emergency Management Domain. *Computer Supported Cooperative Work: CSCW: An International Journal*, 23(4–6), 389–443. <https://doi.org/10.1007/s10606-014-9204-3>

Lohmer, J., Bugert, N., & Lasch, R. (2020). Analysis of resilience strategies and ripple effect in blockchain-coordinated supply chains: An agent-based simulation study. *International Journal of Production Economics*, 228(July), 107882. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107882>

Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & PRISMA Group\*, T. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Annals of internal medicine*, 151(4), 264-269.

Oborn, E., Pilosof, N. P., Hinings, B., & Zimlichman, E. (2021). Institutional logics and innovation in times of crisis: Telemedicine as digital 'PPE.' *Information and Organization*, 31(1), 100340. <https://doi.org/10.1016/j.infoandorg.2021.100340>

Queiroz, M. M., Ivanov, D., Dolgui, A., & Fosso Wamba, S. (2022). Impacts of epidemic outbreaks on supply chains: mapping a research agenda amid the COVID-19 pandemic through a structured literature review. *Annals of Operations Research*, 319(1), 1159–1196. <https://doi.org/10.1007/s10479-020-03685-7>

Queiroz, M. M., & Wamba, S. F. (2022). *Managing the Digital Transformation*. CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781003226468>

Ratten, V. (2021). COVID-19 and entrepreneurship: Future research directions. *Strategic Change*, 30(2), 91–98. <https://doi.org/10.1002/jsc.2392>

- Rauniyar, K., Wu, X., Gupta, S., Modgil, S., & Lopes de Sousa Jabbour, A. B. (2022). Risk management of supply chains in the digital transformation era: contribution and challenges of blockchain technology. *Industrial Management & Data Systems*.  
<https://doi.org/10.1108/IMDS-04-2021-0235>
- Sarkis, J. (2020). Supply chain sustainability: learning from the COVID-19 pandemic. *International Journal of Operations & Production Management*, 41(1), 63-73.
- Secundo, G., Riad Shams, S. M., & Nucci, F. (2021). Digital technologies and collective intelligence for healthcare ecosystem: Optimizing Internet of Things adoption for pandemic management. *Journal of Business Research*, 131(June 2020), 563–572.  
<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.01.034>
- Shankar, V., Kalyanam, K., Setia, P., Golmohammadi, A., Tirunillai, S., Douglass, T., Hennessey, J., Bull, J. S., & Waddoups, R. (2021). How Technology is Changing Retail. *Journal of Retailing*, 97(1), 13–27. <https://doi.org/10.1016/j.jretai.2020.10.006>
- Suluk, J., Kammerlander, N., & De Massis, A. (2021). Exogenous shocks and the adaptive capacity of family firms: exploring behavioral changes and digital technologies in the COVID-19 pandemic. *R and D Management*, 51(4), 364–380.  
<https://doi.org/10.1111/radm.12471>
- Soto-Acosta, P. (2020). COVID-19 Pandemic: Shifting Digital Transformation to a HighSpeed Gear. *Information Systems Management*, 37(4), 260–266.  
<https://doi.org/10.1080/10580530.2020.1814461>
- Stornelli, A., Ozcan, S., & Simms, C. (2021). Adoção e inovação de tecnologia de manufatura avançada: uma revisão sistemática da literatura sobre barreiras, facilitadores e tipos de inovação. *Research Policy*, 50 (6), 104229. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2021.104229>
- Trinugroho, I., Pamungkas, P., Wiwoho, J., Damayanti, S. M., & Pramono, T. (2022). Adoption of digital technologies for micro and small business in Indonesia. *Finance Research Letters*, 45(April), 102156. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.102156>
- Thune, T., & Mina, A. (2016). Hospitals as innovators in the health-care system: A literature review and research agenda. *Research policy*, 45(8), 1545-1557.
- Vesci, M., Feola, R., Parente, R., & Radjou, N. (2021). How to save the world during a pandemic event. A case study of frugal innovation. *R and D Management*, 51(4), 352– 363.  
<https://doi.org/10.1111/radm.12459>
- Ye, D., Liu, M. J., Luo, J., & Yannopoulou, N. (2022). How to Achieve Swift Resilience: the Role of Digital Innovation Enabled Mindfulness. *Information Systems Frontiers*, 0123456789.  
<https://doi.org/10.1007/s10796-021-10225-6>