

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECATRÔNICA
PROJETO DE FIM DE CURSO**

LEONARDO GUERREIRO NASCIMBEM NAVA

**A INOVAÇÃO NA INDÚSTRIA E COMÉRCIO POR MEIO DA TRANSFORMAÇÃO
DIGITAL: UMA ANÁLISE DO MERCADO BRASILEIRO**

UBERLÂNDIA - MG

2023

LEONARDO GUERREIRO NASCIMBEM NAVA

**A INOVAÇÃO NA INDÚSTRIA E COMÉRCIO POR MEIO DA TRANSFORMAÇÃO
DIGITAL: UMA ANÁLISE DO MERCADO BRASILEIRO**

Projeto de Conclusão de Curso apresentado como requisito da disciplina de Projeto de Fim de Curso II, do 10º período da graduação em Engenharia Mecatrônica, da Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Uberlândia – UFU, Campus Glória.

Orientador: Prof. Dr. Leonardo Rosa Ribeiro da Silva

UBERLÂNDIA - MG
2023

LEONARDO GUERREIRO NASCIMBEM NAVA

**A INOVAÇÃO NA INDÚSTRIA E COMÉRCIO POR MEIO DA TRANSFORMAÇÃO
DIGITAL: UMA ANÁLISE DO MERCADO BRASILEIRO**

Projeto de Conclusão de Curso apresentado como requisito da disciplina de Projeto de Fim de Curso II, do 10º período da graduação em Engenharia Mecatrônica, da Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Uberlândia – UFU, Campus Glória.

UBERLÂNDIA, 2023

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Leonardo Rosa Ribeiro Da Silva - Faculdade de Engenharia Mecânica
Universidade Federal de Uberlândia

Prof. Dr. Luciano José Arantes - Faculdade de Engenharia Mecânica
Universidade Federal de Uberlândia

Mestre Felipe Chagas Rodrigues de Souza - Faculdade de Engenharia Mecânica
Universidade Federal de Uberlândia

AGRADECIMENTOS

Este trabalho simboliza a realização de um sonho, só possível graças a todos que me apoiaram e me acompanharam durante essa jornada. Jornada essa que não é referente apenas aos 6 anos da graduação, mas aos 23 anos de minha vida até então. Todo o caminho que percorri até chegar aqui, todas as dificuldades enfrentadas, as conquistas comemoradas, os medos, as felicidades, os fracassos, os sucessos, os choros, os risos, os dias de luta e os dias de glória. O meu mais profundo agradecimento a quem esteve junto comigo nesse caminho!

Agradeço aos diversos projetos dos quais tive a honra e o prazer de fazer parte nos últimos anos. DATRON, Meta Consultoria, Enactus, Fundação Estudar, #BIG18 TETRIX 2022, CEOX1DIA, UberHub, obrigado por me fazerem sonhar mais alto e me inspirarem a fazer a diferença na vida dos demais. Agradeço também a todos aqueles com quem eu pude trabalhar junto, que confiaram em meu potencial e me abriram portas, seja em estágios, projetos voluntários, desafios ou competições.

Agradeço a todas as amizades construídas ao longo da vida, em especial aos dois melhores grupos do mundo: GDS e Carreta. Obrigado por serem as melhores fontes de apoio e fontes de risadas que eu poderia ter! Agradeço também à Equipe de Natação COC Cardiofísico, por ter sido por muitos anos uma verdadeira escola para mim. Obrigado por todos os aprendizados e amizades para a vida!

Agradeço ao meu professor, e também xará, Leonardo Rosa, por aceitar ser meu orientador e me apoiar neste tema tão atípico para um Projeto de Conclusão de Curso de Engenharia Mecatrônica.

Agradeço a toda a minha família por fornecerem o alicerce para os meus sonhos. Ao meu pai, Marcelino, e à minha mãe, Marina, por sempre acreditarem em mim e me apoiarem em tudo. Amo vocês! Espero um dia poder ser um pai tão incrível para meus filhos quando vocês foram e são para mim!

E o agradecimento mais especial é destinado à minha avó Lygia, por ser a melhor professora de redação do mundo e, principalmente, a melhor avó do mundo. Muito obrigado por ensinar tudo o que eu sei sobre a escrita e por sempre me incentivar a pensar além e a fazer além. É com muito prazer que entrego essa obra em primeira mão para você, vovó! Espero que goste! Amo você!

A todos aqui representados, obrigado por me fazerem ser quem sou. Seguimos juntos. Juntos nós vencemos, e juntos nós venceremos!

"Se você se sente seguro na área em que está trabalhando, você não está trabalhando na área certa. Sempre vá um pouco mais fundo na água do que você acha que é capaz de entrar. Vá um pouco além do seu limite. E quando sentir que seus pés quase não estão tocando mais o fundo, é exatamente nesse lugar que você está prestes a fazer algo emocionante."

(David Bowie)

RESUMO

A Transformação Digital (TD) é um assunto cada vez mais frequente em discussões a respeito da inovação corporativa, sobretudo após o cenário pandêmico da COVID-19. A TD passou a ser um elemento essencial para a estratégia das empresas dos mais diversos segmentos, por meio da adoção de novas tecnologias, digitalização de processos, implementação de canais digitais para *marketing* e vendas ou mesmo a concepção de novos negócios. Com os hábitos da população cada vez mais digitalizados, as corporações se viram na necessidade de acompanhar esse progresso, refletindo-o em suas operações. Inerente à TD está a inovação. Com a digitalização propiciando o surgimento de novos produtos, novos processos e novos negócios, manifestações de soluções inovadoras também são potencializadas. Nesse contexto, busca-se entender quais as principais inovações, tecnologias, dificuldades e efeitos decorrentes da transformação digital, no Brasil, nos últimos anos, mais especificamente dentro dos segmentos da indústria e do comércio, bem como qual a relação dessas mudanças com o cenário pandêmico recente. Para isso, foi feita uma Revisão Bibliográfica Sistemática, com foco na análise descritiva de artigos de periódicos. Os casos provenientes dos artigos foram então categorizados e confrontados com o referencial teórico. Como principais resultados, foi possível concluir que os artigos analisados representam bem a fundamentação teórica e podem exemplificar as categorizações e divisões propostas. Também observaram-se exemplos de novas tecnologias, inovações e dificuldades trazidas pelo COVID-19. Enxerga-se, entretanto, uma certa falta de produções acadêmicas que tragam casos aprofundados e com mais detalhes sobre a TD e a inovação, sobretudo nos setores da indústria e do comércio, sendo essa uma motivação para produções futuras.

PALAVRAS-CHAVE: inovação, transformação digital, digitalização, indústria, comércio.

ABSTRACT

Digital Transformation (DT) is an increasingly common topic in discussions about corporate innovation, especially after the COVID-19 pandemic scenario. DT has become an essential element for the strategy of companies across various sectors, through the adoption of new technologies, digitalization of processes, implementation of digital channels for marketing and sales, or even the conception of new businesses. With the population's habits becoming more and more digitized, corporations found themselves needing to keep up with this progress, reflecting it in their operations. Inherent to DT is innovation. As digitalization enables the emergence of new products, processes, and businesses, manifestations of innovative solutions are also magnified. In this context, the aim is to understand the main innovations, technologies, difficulties, and effects resulting from digital transformation in Brazil in recent years, specifically within the industry and commerce sectors, as well as the relationship of these changes with the recent pandemic scenario. For this purpose, a Systematic Literature Review was conducted, focusing on the descriptive analysis of journal articles. Cases from the articles were then categorized and compared with the theoretical framework. As the main results, it was possible to conclude that the analyzed articles well represent the theoretical foundation and can exemplify the proposed categorizations and divisions. Examples of new technologies, innovations, and challenges brought by COVID-19 were also observed. However, there seems to be a certain lack of academic productions providing in-depth cases and more details about DT and innovation, especially in the industry and commerce sectors, which serves as motivation for future productions.

KEY-WORDS: innovation, digital transformation, digitalization, industry, commerce.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Matriz da inovação	13
Figura 2. Fluxograma PRISMA 2020	28
Figura 3. Interface da pesquisa no portal de periódicos da CAPES	30
Figura 4. Fluxograma PRISMA 2020 preenchido	31
Figura 5. Quantidade de estudos de caso por país	38
Figura 6. Proporção de estudos de caso por setor industrial	38
Figura 7. <i>Framework</i> para implementação do <i>low-code</i> na indústria	39
Figura 8. Pirâmide de Diretrizes para Trilhas de Aprendizagem	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Acontecimentos que pavimentaram a transformação digital	17
Tabela 2. Os 4 pilares da transformação digital	23
Tabela 3. Tipos de indústria	25
Tabela 4. Tipos de comércio	26
Tabela 5. Filtros aplicados na busca inicial no portal da CAPES	30
Tabela 6. Listagem dos artigos incluídos	32
Tabela 7. Principais tecnologias para gestão do conhecimento na TD	34
Tabela 8. Benefícios do <i>low-code</i> , segundo Alves e Alcalá (2022)	37
Tabela 9. Desafios da transformação digital, segundo Trajano (2022)	44
Tabela 10. Principais processos a serem digitalizados, segundo Trajano (2022)	44

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAFe - Comunidade Acadêmica Federada
CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEO - *Chief Executive Officer*
CFO - *Chief Financial Officer*
CIO - *Chief Information Officer*
CMO - *Chief Marketing Officer*
COVID-19 - *Corona Virus Disease of 2019*
CSO - *Chief Sales Officer*
CT&I - Ciência, Tecnologia e Inovação
CTO - *Chief Technology Officer*
FGV - Fundação Getúlio Vargas
FGV EAESP - Escola de Administração de Empresas de São Paulo da FGV
FGVcia - Centro de Tecnologia de Informação Aplicada da FGV
HBR - *Harvard Business Review*
HDTV - *High-definition television*
IA - Inteligência Artificial
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDC - International Data Corporation
IOT - *Internet of Things*
KPI - *Key Performance Indicators*
MPEs - Micro e Pequenas Empresas
MIT - *Massachusetts Institute of Technology*
MVP - *Minimum Viable Product*
NUGIN - Núcleo de Gestão da Inovação
PINTEC - Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica
RNP - Rede Nacional de Ensino e Pesquisa
STEM - *Science, Technology, Engineering and Mathematics*
TD - Transformação Digital
TI - Tecnologia da Informação
TIC - Tecnologias de Informação e Comunicação
UFU - Universidade Federal de Uberlândia
WWW - *World Wide Web*

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
1.1. Objetivos	12
2. REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1. O que é inovação?	12
2.2. Tipos de inovação	13
2.3. O que é transformação digital?	14
2.4. Breve histórico da transformação digital	17
2.5. A digitalização impulsionada pelo COVID-19	19
2.6. Os pilares da transformação digital	20
2.7. Setores da economia	24
3. METODOLOGIA	27
3.1. O método de pesquisa	27
3.2. A execução	29
4. DESENVOLVIMENTO	33
4.1. Temáticas gerais	33
4.2. Indústria	36
4.3. Comércio	42
4.4. Confrontação teórica	45
5. CONCLUSÃO	48
6. REFERÊNCIAS	49
7. ANEXO A - DIRETRIZES PARA TRILHAS DE APRENDIZAGEM	52

1. INTRODUÇÃO

A Transformação Digital (TD) vem sendo pauta frequente em discussões a respeito da inovação corporativa, sobretudo após 2020, com o cenário pandêmico da COVID-19. Seja por meio da implementação de novas tecnologias, da digitalização de operações, da digitalização dos canais de venda e *marketing*, ou mesmo da criação de novos negócios, a TD passou a ser um elemento essencial para a estratégia corporativa dos mais diferentes setores da economia. Uma vez que os hábitos e estilos de vida da população mundial passaram a ser cada vez mais digitalizados, conseqüentemente as corporações, dos mais diversos segmentos e magnitudes, se viram na necessidade de acompanhar esse progresso, refletindo-o em suas operações. A evolução tecnológica tem promovido mudanças sociais e culturais, e as empresas que não se preparam para acompanhamento do ritmo desta mudança, correm o risco de perderem espaço para concorrentes mais ágeis (RODRIGUES, 2017).

No Brasil, segundo dados da Pesquisa Anual sobre o Mercado Brasileiro de TI e Uso nas Empresas, produzida pelo Centro de Tecnologia da Informação Aplicada (FGVcia) da Escola de Administração de Empresas de São Paulo (FGV EAESP) da Fundação Getúlio Vargas, o avanço do investimento das empresas em Tecnologias da Informação (TI), no Brasil, foi notório em 2021. De acordo com o levantamento, essa antecipação do processo de Transformação Digital em 1 ano foi o equivalente ao esperado para o período de 4 anos. Isso mostra um crescimento expressivo na maturidade de digitalização das corporações do país, buscando o encontro às tendências de consumo da população. Nesse contexto, evidencia-se a indústria e o comércio como segmentos promissores para a TD, sendo esses os objetos de estudo principais deste trabalho.

Intrinsecamente ligada à TD também está a inovação. Ela pode ser observada em todos os setores da economia, apresentando, porém, atributos que possibilitam a distinção, seja com relação às tecnologias envolvidas no processo ou com relação às atividades econômicas das quais é parte integrante e resultante (VASCONCELOS, 2023). Com a implementação de soluções digitais no contexto industrial e comercial, há a elaboração de novas alternativas para processos já existentes, novas concepções de produtos ou mesmo novos modelos e linhas de negócio, que exemplificam o cerne da inovação sendo executada nesses segmentos da economia.

1.1. Objetivos

Este estudo possui três objetivos principais. O primeiro deles é apresentar um panorama geral a respeito da transformação digital na indústria e no comércio no Brasil, com o foco em entender as inovações promovidas por esse processo ao longo dos últimos anos. O segundo objetivo é realizar uma categorização dos principais casos recentes de transformação digital na indústria e no comércio brasileiros de acordo com o seu tipo de transformação. Busca-se, por fim, fornecer um direcionamento para oportunidades de aplicação da temática em casos futuros, de forma a abordar a transformação digital em tipos, verticais de negócio e tecnologias que ainda não vêm sendo plenamente exploradas no país.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. O que é inovação?

Inovação, na concepção de muitas pessoas, é sinônimo de criatividade. Essa concepção parte do pressuposto de que inovar é simplesmente criar algo novo, o que apresenta certo fundamento, já que o ato de criar pode sim gerar uma solução inovadora. Os dois conceitos, no entanto, se diferem com base em um componente: a geração de valor. Enquanto a criatividade está relacionada simplesmente com o ato de criar, a inovação apresenta a obrigatoriedade de gerar algo útil ao final do processo ou, em linhas simplificadas, solucionar algum problema (BOYLES; 2022). Aplicar a criatividade não é a garantia da inovação, uma vez que o resultado final pode não ser útil ou mesmo não ser viável.

Boyles (2022) define a inovação como sendo um produto, serviço, modelo de negócios ou estratégia que é, simultaneamente, algo novo e também algo útil. O autor também defende que a inovação não necessariamente precisa resultar em uma disrupção de mercado ou uma tecnologia revolucionária, o ato de inovar pode ser aplicado para os problemas mais simples, por meio de soluções também simples.

Bolton (2019), em seu artigo para a revista *Forbes*, define inovação como “algo (I) diferente (II) e que cria valor (III)”.

(I) “Algo” inclui produtos e tecnologias, porém também inclui coisas não tangíveis, como serviços e também processos. Um bom exemplo de inovação não tangível é o Sistema *Toyota* de Produção, cultura implementada nas fábricas da *Toyota*, no Japão, que revolucionou o cenário da produção industrial no século XX.

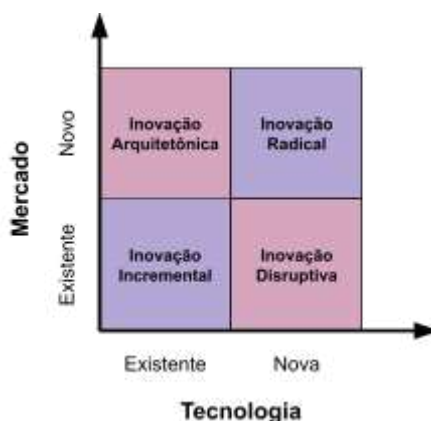
(II) “Diferente”, pois representa alguma mudança e, não necessariamente algo completamente novo, podendo ser uma nova combinação de coisas preexistentes. Esse é o caso de uma das invenções mais citadas como inovadoras: o *iPhone*, da empresa *Apple*. Em seu próprio lançamento, em 2007, *Steve Jobs* admite que não estava introduzindo algo completamente novo, mas sim uma combinação de outros 3 produtos (um *iPod*, um telefone celular e um computador). O *iPhone*, no entanto, era algo diferente pois era o primeiro aparelho que possuía os 3 aparelhos em 1 só.

Por fim, (III) “cria valor” está relacionada com a solução de problemas. Uma solução que resolve um grande problema, seja por ser um problema que muitas pessoas enfrentam, um problema muito complexo que poucas pessoas enfrentam, ou ainda algo no intermediário, solucionar problemas gera valor.

2.2. Tipos de inovação

Segundo Schilling (2017), a inovação pode ser categorizada por meio da chamada *Innovation Matrix*, ou Matriz da Inovação. Essa ferramenta divide a inovação em 4 quadrantes, sendo eles: (I) inovação incremental, (II) inovação arquitetônica, (III) inovação disruptiva e (IV) inovação radical, conforme a Figura 1.

Figura 1. Matriz da inovação



Fonte: elaborado pelo autor, traduzido e adaptado de Schilling (2017)

A (I) inovação incremental é a melhoria contínua de produtos, serviços ou processos que ocorre em um mercado já existente e, em geral, com poucas mudanças tecnológicas. Um exemplo são os aparelhos de barbear. Com o passar dos anos surgem novas variações nos materiais, quantidade e qualidade das lâminas, durabilidade, dentre outros atributos. O propósito e a função do produto, e até mesmo a funcionalidade permanecem iguais, sendo feitas apenas melhorias a cada nova versão.

A (II) inovação arquitetônica ocorre quando soluções já existentes são modificadas para serem aplicadas em um novo mercado. Em geral, também são necessárias poucas mudanças na tecnologia envolvida. Um bom exemplo são as máquinas copadoras e impressoras. Durante muitos anos esses aparelhos ficavam restritos aos ambientes corporativos. Com o passar do tempo, foi-se vendo a oportunidade de introduzir esse aparelho para o mercado doméstico. Assim, com algumas modificações na estrutura do aparelho, foi possível criar um novo segmento de impressoras e copadoras, compactas, para uso pessoal e doméstico.

A (III) inovação disruptiva ocorre quando novas soluções e, conseqüentemente, novas tecnologias, são aplicadas em um mercado já existente. Um exemplo é a *Uber*, empresa de serviços eletrônicos no transporte urbano privado. A solução foi criada utilizando um modelo de negócios de plataforma *marketplace*, ou seja, uma plataforma que realiza o intermédio entre prestadores de serviço e contratantes. O mercado onde a *Uber* surgiu já existia, e era dominado pelos serviços de táxis, porém a empresa o adentrou com uma nova tecnologia e um novo modelo de negócios que previa uma solução por vezes mais prática, rápida e barata para os passageiros do que os táxis tradicionais ofereciam.

Por fim, a (IV) inovação radical representa o lançamento de novos produtos e tecnologias em um mercado até então não existente. Esse tipo de inovação é, inclusive, historicamente tratado com receio pela parcela mais conservadora da população, uma vez que apresenta mudanças as quais mexem com o cenário vigente, como por exemplo a criação da internet.

2.3. O que é transformação digital?

A transformação digital pode ser definida, em linhas gerais, como o processo de desenvolvimento organizacional e tecnológico em escala, que proporciona a uma

companhia a melhoria contínua de suas principais alavancas de valor, como a melhoria da experiência do cliente e a redução dos custos de produção; sustentando ao longo do tempo diferenças competitivas.

Diferentemente das “transformações de negócio” (*business transformation*), as transformações digitais são esforços ao longo prazo, que devem ser encarados como uma espécie de “jornada”, que possui começo, meio, e pontos a serem alcançados, sem, porém, necessariamente chegar a um fim. Isso está relacionado ao fato da TD ser intrinsecamente ligada à tecnologia, que está em constante evolução e em constante integração com os negócios. (MCKINSEY & COMPANY, 2023).

O relatório publicado em 2023 pela *McKinsey & Company*, empresa referência internacional em consultoria empresarial, descreve que uma transformação digital bem sucedida possui algumas premissas básicas, sendo elas:

1. Estratégia clara e focada em gerar valor para o negócio: as empresas, ao aplicarem uma TD, devem ter em mente quais são os principais domínios que geram valor, e construir uma estratégia que atue no domínio como um todo, e não em processos individualmente. Um bom exemplo é a jornada de compra dos clientes. Segundo o relatório, as chances de sucesso são maiores quando a mudança ocorre pensando em todos os pontos de contato que o cliente terá com a empresa, e não só em um ponto específico, como o pagamento. Além disso, os domínios a serem trabalhados devem ser escolhidos com base nas principais prioridades e oportunidades de crescimento para a empresa, evitando que sejam despendidos recursos em domínios não prioritários.
2. Forte banco de talentos com estrutura de desenvolvimento interna: ao tratar a TD como uma alavanca para o diferencial competitivo, as empresas que possuem times de desenvolvimento tecnológico próprios e que, conseqüentemente, conduzem a TD internamente, apresentam maior domínio da tecnologia e proteção para eventuais surgimentos de tecnologias concorrentes. O artigo também reforça a importância não só de ter essa operação internalizada na empresa, mas também de promover ações constantes de retenção desses talentos, uma vez que a fuga dos mesmos pode implicar em transporte de conhecimento tecnológico para empresas concorrentes.

3. Modelo de operação escalável: representa a capacidade das empresas em promover a manutenção da TD por intermédio das diferentes equipes conforme há crescimento e modificações nelas. Uma empresa bem preparada para um processo de TD possui, portanto, um modelo operacional que leva em conta essa manutenção de cultura, com processos bem mapeados, registros documentados e ritos de cultura que reforcem a importância da estratégia de TD para a empresa inteira.
4. Tecnologia distribuída que permita independência entre equipes: um grande facilitador da TD é a manutenção de uma estrutura de distribuição tecnológica interna à empresa que permita que times distintos tenham acesso independente à tecnologias e ferramentas para o desenvolvimento de inovações. Nesse sentido, dados, aplicativos, ambientes de desenvolvimento, dentre outras ferramentas, ao serem acessíveis a múltiplas equipes de forma independente, fomentam a criação de novas soluções.
5. Cultura de dados: primordial para o sucesso das corporações, sobretudo em uma realidade que produz dados em um ritmo cada vez mais acelerado. Uma cultura voltada a dados possibilita que sejam tomadas melhores decisões para o negócio, além de garantir que a estratégia desenhada para a TD está caminhando para o rumo esperado. Muito mais do que apenas tomar decisões baseadas fortemente em dados, essa cultura também pressupõe a criação e manutenção de uma robusta governança corporativa, que garanta o tratamento dos dados da forma correta.
6. Forte cultura voltada à adoção e gerenciamento de mudanças: em contraponto com a visão linear de desenvolvimento, que propunha a coleta de requisitos, desenvolvimento e entrega ao usuário final, a aplicação da TD no contexto do século XXI e, mais do que nunca, após 2010, necessita de uma abordagem mais iterativa e, conseqüentemente, mais tolerante aos riscos e experimentos. As inovações oriundas da TD exigem um processo de ideação, *design*, prototipagem e coletas contínuas de *feedback* com o usuário final, a fim de garantir que a entrega do projeto ou produto esteja alinhada com os requisitos e com as expectativas dos envolvidos. Em um contexto de geração de ideias em

que o “novo”, por definição, prevê um cenário incerto, estar disposto e preparado para realizar mudanças é algo essencial para o sucesso.

2.4. Breve histórico da transformação digital

A história da transformação digital remonta à década de 1940, quando Claude Shannon, doutor do Instituto de Tecnologia de Massachusetts, ou *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) publicou o artigo “*A Mathematical Theory of Communication*”, onde registra os primórdios do que seria conhecido como “comunicações digitais”, “teoria da informação” e, posteriormente, transformação digital (MENEAR, 2020).

Menear (2020), em sua publicação na revista *Technology Magazine*, traz um compilado dos principais marcos da transformação digital ao longo das décadas, partindo dos seus primórdios com Claude Shannon. A partir dessa publicação, a Tabela 1. apresenta um breve histórico dos acontecimentos relevantes que pavimentaram o que conhecemos hoje por transformação digital

Tabela 1. Acontecimentos que pavimentaram a transformação digital

Década	Principais acontecimentos
1940s	<ul style="list-style-type: none"> • Claude Shannon, pai da “comunicação digital moderna” e da “teoria da informação” publica o artigo “<i>A Mathematical Theory of Communication</i>”.
1950s	<ul style="list-style-type: none"> • Invenção do microchip e do transistor semicondutor, possibilitando que computadores analógicos se tornarem digitais.
1960s	<ul style="list-style-type: none"> • Envio da primeira mensagem via ARPANET, a precursora da internet que conhecemos hoje. • Gordon Moore cria a “Lei de Moore”, que diz que o poder computacional máximo existente é dobrado a cada ano.
1970s	<ul style="list-style-type: none"> • Criação dos computadores domésticos. • Criação de profissões para “entrada de dados”, ajudando as empresas a converterem registros analógicos em digitais.
1980s	<ul style="list-style-type: none"> • Invenção da <i>World Wide Web</i> (WWW). • A automação industrial começa a se popularizar.

1990s	<ul style="list-style-type: none"> ● A WWW se torna publicamente acessível e é integrada à cultura internacional. ● A Copa do Mundo de 1990 se torna a primeira transmissão pública digital em <i>High-Definition Television</i> (HDTV). ● Criação da rede 2G e início da comercialização de telefones celulares.
2000s	<ul style="list-style-type: none"> ● Mais da metade da população dos Estados Unidos passa a possuir um computador pessoal. ● O número de pessoas utilizando a internet ultrapassa a marca de 1 bilhão. ● A revolução digital se espalha pelo mundo todo.
2010s	<p>2014:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Os projetos pioneiros de transformação digital passam a demonstrar sucesso. ● O entendimento de TD se transforma, saindo de projetos de infraestruturas únicas para projetos com estratégia de priorização de tecnologia. <p>2015:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● MIT e Deloitte apontam, em suas publicações sobre a mudança de paradigma da estratégia, ser a verdadeira força por trás da TD, ao invés da tecnologia, como era comumente pensado. ● Mídia, telecomunicações e serviços financeiros, seguidos de varejo e tecnologia, são os setores que mais sofreram disrupções. <p>2016:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Forrester, empresa global líder em serviços de pesquisa, aponta que a TD deve ser encarada pelas corporações como uma jornada de melhoria contínua sem fim. ● Empresas passam a mudar seus modelos organizacionais para comportar equipes ágeis de transformação. <p>2017:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Há um aumento por boa parte das empresas na alocação de recursos para soluções digitais, e o desenvolvimento de softwares dispara. ● Corporações transformam os processos operacionais e diminuem as lacunas entre aplicações <i>web</i>, aplicações <i>mobile</i> e soluções <i>offline</i>.

	<p>2018:</p> <ul style="list-style-type: none"> • A TD continua a dominar as estratégias corporativas e se torna a principal alavanca de crescimento de muitas organizações. • É criada a “terceira plataforma”, categoria formada pela tecnologia <i>mobile</i>, mídias sociais, computação em nuvem, <i>big data</i> e serviços de <i>Internet das Coisas</i>, ou <i>Internet of Things</i> (IOT). <p>2019:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aproximadamente metade de todos os investimentos mundiais são alocados em TD. • Os Estados Unidos são responsáveis por cerca de 50% de todo o investimento mundial em tecnologia.
--	--

Fonte: elaborado pelo autor, traduzido e adaptado de Menear (2020)

O Menear (2020), assim como o relatório da *McKinsey & Company* (2023) também traz em sua publicação sobre a mudança de paradigma ocorrida sobretudo após 2010, em que o processo de TD passou a ser encarado muito mais como uma “jornada sem fim” do que simplesmente a digitalização de processos analógicos. A digitalização, iniciada na década de 1940, com Shannon, a partir do início da década de 2010 dá lugar à transformação digital propriamente dita. A TD busca então o esforço contínuo e integrado de múltiplos departamentos da empresa para a mudança de processos, comportamentos e atividades, aumentando a geração de valor.

2.5. A digitalização impulsionada pelo COVID-19

A pandemia do COVID 19, decretada globalmente em 2020, foi um contexto que movimentou, direta e indiretamente, a sociedade e as relações humanas como um todo. O período chamado por muitos de “novo normal”, fez com que novos costumes e dinâmicas surgissem ou fossem potencializadas. No cerne dessas mudanças está a transformação digital, uma vez que o contexto mundial pedia por novas formas de realizar tarefas de modo remoto. Em uma pesquisa, feita em 2021, pela *MIT Technology Review* (CAETANO, 2021), que ouviu mais de 100 executivos de diferentes empresas brasileiras, aproximadamente 45,7% das empresas estavam, no momento da pesquisa, aplicando alguma estratégia de TD. 30,5% disse

estar desenvolvendo uma estratégia e apenas 1,9% dos entrevistados não possuíam planos para TD.

Soares (2020), retrata o cenário pandêmico como um potencializador da inovação refletida principalmente pelos novos hábitos de consumo. Nesse contexto, indústrias, comerciantes, profissionais autônomos e marcas passaram a buscar alternativas para que suas respectivas operações continuassem mesmo com todas as novas dificuldades existentes. O autor também retrata como essa digitalização foi, em muitos casos, “forçada” pelo contexto. Muitas empresas e profissionais que não estavam presentes nas redes sociais ou mesmo não possuíam *websites*, viram-se na necessidade de explorar esses canais, uma vez que a operação 100% presencial estava impossibilitada de ocorrer.

O autor também traz em seu livro sobre a vantagem competitiva gerada nesse contexto. Os negócios que já estavam presentes em meios digitais, ou mesmo já possuíam parte da operação digitalizada, despontaram frente à concorrência durante o período pandêmico. Isso também foi abordado no estudo “*Moving to Cloud ERP: What's Behind the Migration Momentum*”, da *International Data Corporation (IDC)*, publicado em 2022, em que foi analisada a estratégia de migração para a nuvem dos sistemas integrados de gestão empresarial, ou ERP, comparando as corporações que migraram antes do contexto pandêmico com aquelas que iniciaram o processo apenas durante esse período. De acordo com o estudo, as empresas que iniciaram essa migração anteriormente obtiveram maior sucesso do que as demais, muito por conta do alicerce previamente planejado de transformação digital, que possibilitou que as mesmas construíssem novos produtos, promovem disrupção nos mercados e se transformassem em líderes de segmento.

2.6. Os pilares da transformação digital

Segundo o artigo publicado por Furr et al. na *Harvard Business Review (HBR)* em 2022, compreender e executar um processo de TD pode ser uma tarefa complexa, tendo em vista os múltiplos caminhos de implementação em uma empresa, como Tecnologia da Informação (TI), *marketing*, vendas e operações. Cada um desses setores ou áreas corporativas possuem particularidades e, em geral, metas e objetivos próprios, que devem idealmente estar bem articulados em conjunto com a visão da corporação como um todo. Nesse cenário, torna-se

desafiador a definição de atribuições, prioridades, delegação de tarefas e a definição de resultados esperados.

Os autores, portanto, defendem o enquadramento da transformação digital como um processo multifacetado, que deve ser adequado de forma personalizada, de acordo com a estratégia da empresa, para cada uma das áreas onde há potencial de digitalização. Essa divisão em caminhos, conseqüentemente, gera uma maior clareza para o processo de TD, permitindo a correta atribuição de demandas e, naturalmente, maior potencial de sucesso nos objetivos pretendidos.

É feita então a categorização da transformação digital em 4 pilares, sendo eles:

1. Evolução da tecnologia
2. Digitalização de processos
3. *Marketing* digital
4. Novos negócios

De acordo com o artigo, cada um dos pilares ainda pode ser categorizado em atributos, como benefícios da TD, competências e recursos exigidos, *C-level* responsável e, por fim, principais *KPIs* a serem mensurados. Essa categorização é feita como forma de facilitar o entendimento das particularidades da aplicação da TD em cada área da empresa e, ademais, auxiliar na percepção da TD como uma jornada a ser executada de forma integrada nos diferentes times da corporação. Assim:

1. Evolução da tecnologia: um primeiro passo para a estratégia de transformação digital é iniciar pelo processo de atualização da infraestrutura de TI da empresa, juntamente com os centros de dados e nuvem. Iniciar por esse pilar permite que as melhorias em TI forneçam as ferramentas necessárias para suportar a digitalização das demais áreas da empresa. Para tal, é necessária a mobilização de arquitetos de TI e mudanças na forma como a gestão é feita. Normalmente, esse processo deve ser liderado pelo *Chief Information Officer* (CIO) ou *Chief Technology Officer* (CTO), lideranças executivas de tecnologia da informação e/ou de tecnologia, simplesmente. Os principais

indicadores-chave de desempenho, ou *Key Performance Indicators* (KPIs) devem estar relacionados ao acesso a novas ferramentas, redução de custos e maior satisfação dos funcionários.

2. Digitalização de processos: o segundo pilar refere-se a otimização dos processos existentes na companhia, por meio da digitalização dos mesmos. Nessa etapa, são utilizadas as ferramentas desenvolvidas e/ou integradas no pilar anterior para suportar essa otimização, como inteligência artificial (IA), rede 5G de comunicações e internet das coisas, ou *internet of things* (IOT). Esse pilar, por alterar diretamente a eficiência da produção, pode também resultar em uma grande vantagem competitiva. Por exigir um grande conhecimento da empresa e domínio dos processos, em geral esse pilar é alocado para as lideranças executivas de finanças ou de operações, *Chief Financial Officer* (CFO) e *Chief Operating Officer* (COO), respectivamente. Dentre os KPIs centrais, estão a economia de tempo, pessoas e dinheiro, além de uma melhor satisfação dos clientes.
3. *Marketing* digital: esse terceiro pilar difere-se dos demais por estar relacionado diretamente com os clientes. Por meio do *marketing* digital são utilizados canais digitais para venda e distribuição de produtos, inteligência artificial para análises de dados e também uma série de iniciativas de publicidade e propaganda para o acesso a potenciais clientes, ou *leads*. Em geral, essa iniciativa é centralizada na liderança de *marketing*, ou *Chief Marketing Officer* (CMO). Os principais KPIs avaliados estão diretamente relacionados com o *marketing*, como as taxas de conversão de vendas e custos de aquisição de clientes.
4. Novos negócios: no 4º e último pilar, os recursos digitais são utilizados para o teste e busca de novas fontes de crescimento e receita para a empresa. Isso pode significar novos modelos de negócio, novos produtos ou novos serviços. Por exigir uma grande maturidade e conhecimento em vendas e alavancas de crescimento de negócio, normalmente a liderança responsável por essas iniciativas é a liderança de vendas, ou *Chief Sales Officer* (CSO), ou até mesmo a liderança executiva da empresa, ou *Chief Executive Officer* (CEO). Os KPIs a

serem mensurados giram em torno da criação de novos negócios e acesso a novos mercados.

A Tabela 2 representa um resumo da categorização proposta por Furr et. al., bem como os exemplos dados pelos autores.

Tabela 2. Os 4 pilares da transformação digital

	Evolução da tecnologia	Digitalização de processos	Marketing digital	Novos negócios
O que isso implica	Modernização da TI existente	Otimização de negócios existentes	Ferramentas digitais para <i>marketing</i> , <i>e-commerce</i> (comércio digital) e aquisição de clientes.	Novos modelos de negócios e novos produtos
Benefícios	Plataformas flexíveis Ecossistema de ferramentas	Redução de custos Eficiência Otimização	<i>Upselling/cross-selling</i> (venda de um produto de valor mais alto/venda de mais de um produto) Participação de mercado/participação de carteira Valorização da marca	Oportunidades de crescimento
Competências e recursos exigidos	Arquitetos de TI Times de <i>DevOps</i> (times de desenvolvedores) Mudanças na gestão	Conhecimento dos processos do negócio Mudanças na gestão	Análise de dados Competências de marketing digital	Criação de negócios Inovação de processos Líderes de inovação

<i>C-level</i> responsável	CTO/CIO	CFO/COO	CMO	CEO/CSO
<i>KPIs</i>	Novas ferramentas Redução de custos Melhorias nas capacidades produtivas Satisfação dos colaboradores	Economia de tempo, funcionários e dinheiro Melhoria na satisfação dos clientes	Retorno em <i>marketing, leads</i> (potenciais clientes), e aquisição de clientes	Novos produtos Acesso a novos mercados

Fonte: elaborado pelo autor, traduzido e adaptado de Furr et al. (2022)

Nathan Furr et al., portanto, trazem a transformação digital como uma jornada composta de várias partes que podem ou não ser seguidas na ordem proposta. A recomendação, no entanto, é que todos os pilares sejam implementados, devido às suas importâncias. Também evidencia-se a relevância de se ter clareza das lideranças responsáveis, dos recursos necessários e das medidas de sucesso que serão observadas.

2.7. Setores da economia

A economia de uma nação pode ser dividida em setores para um melhor entendimento da proporção de engajamento da população na execução de diferentes atividades econômicas (ROSENBERG, 2020). Nesse sentido, existem 3 principais setores da economia, que compreendem a totalidade das atividades econômicas. São eles: (I) setor primário, (II) setor secundário e (III) setor terciário.

O (I) setor primário representa o setor responsável pela extração e coleta de matérias primas do meio natural. Dentre as principais atividades desse setor, estão: agricultura, pecuária, extrativismo, pesca e demais atividades que envolvam extração de matérias-primas e alimentos básicos.

O (II) setor secundário, por sua vez, representa as atividades de produção de bens a partir das matérias primas extraídas pelo setor primário. São elas: indústria,

construção, engenharia e demais atividades que envolvam o tratamento de matéria-prima e desenvolvimento de produtos finais.

Por fim, o (III) setor terciário compreende a venda de produtos e serviços, em geral para o consumidor final. Tal setor é representado pelas seguintes atividades: comércio, transporte e distribuição, serviços de escritório, mídia, turismo, seguros, bancos, saúde e atividades jurídicas.

Para o recorte temático do presente trabalho, foram escolhidas 2 atividades econômicas como objeto de estudo: a indústria (representando o setor secundário) e o comércio (representando o setor terciário). O domínio dessas atividades será descrito e exemplificado a seguir.

Segundo o Portal da Indústria, portal de conteúdos do Sistema Indústria (CNI, SESI, SENAI e IEL), a indústria representa o conjunto de empresas responsáveis por transformar a matéria-prima em produtos comercializáveis. No Brasil, desempenha um papel de suma importância para o desenvolvimento econômico e social. Segundo Reis (2019), as indústrias podem ser divididas em 4 grupos, baseados nos critérios de produção, porte e estrutura, sendo eles: indústria de base, intermediárias, de bens de consumo e de ponta. A Tabela 3 dispõe os 4 tipos, junto com suas definições e exemplos.

Tabela 3. Tipos de indústria

Tipo de indústria	Definição	Exemplos
De base	Também chamadas de indústrias de bens de produção, são aquelas que transformam a matéria-prima bruta (encontrada na natureza) em matéria-prima processada, ou seja, matérias-primas que serão utilizadas pelas demais indústrias.	Mineradoras, madeireiras, petrolíferas e metalúrgicas.
Intermediárias	Também chamadas de indústrias de transformação, representam as fábricas que produzem maquinários ou equipamentos de produção para outras fábricas, abastecendo as cadeias produtivas.	Fábricas de compostos químicos, fábricas de peças automotivas, produtoras de ferramentas, fábricas de vidro, fábricas de celulose.

De bens de consumo	Também conhecidas como indústrias leves, são aquelas que produzem os produtos que serão utilizados pelo consumidor final. Tais produtos, por sua vez, podem ser divididos em bens duráveis e não duráveis.	Indústria moveleira, de eletrodomésticos, alimentícia, farmacêutica e de cosméticos.
De ponta	São aquelas que desenvolvem produtos com uso de alta tecnologia em seus processos industriais. Em geral, produzem bens de alto valor agregado.	Indústrias de aviação, computação, telefonia e aparelhos eletrônicos.

Fonte: elaborado pelo autor, baseado em Reis (2019)

Já as atividades de comércio têm origem histórica na prática do escambo. Nele, os grupos sociais passaram a permutar o excedente de produção, acessando assim novas mercadorias. Com o passar do tempo, surgiu a necessidade da criação de uma medida comum de valor, concebendo-se assim a moeda. Com a evolução das sociedades e, naturalmente, a evolução dos sistemas monetários, as relações comerciais foram se potencializando e se tornando cada vez mais complexas, envolvendo mais fatores, mais agentes e mais relacionamentos entre eles. Em suas essências, no entanto, as práticas comerciais de hoje permanecem representando a troca de dinheiro por um produto ou serviço (TOSHI, 2021).

O comércio, assim como a indústria, também possui diferenciações quanto ao tipo de atividade realizada. Na Tabela 4, estão presentes seus os principais tipos, bem como as definições e exemplos de empresas pertencentes a cada categoria.

Tabela 4. Tipos de comércio

Tipo de comércio	Definição	Exemplos
Varejista	Atendem o consumidor final, ou seja, quem compra o produto é uma pessoa física. O varejista efetua a compra de produtos para montar e gerir o estoque, revendendo as mercadorias ao cliente final.	Supermercados, farmácias, concessionárias, lojas de roupas, lojas de eletrodomésticos, lojas de materiais de construção, livrarias.

Atacadista	São as organizações que vendem os produtos para pessoas jurídicas. Esse tipo de setor é caracterizado por transacionar produtos, em geral, com valores mais baixos, uma vez que o foco são as vendas em alta quantidade.	Distribuidores e fabricantes dos mais diversos produtos e segmentos.
Independente	Subcategoria dos varejistas e atacadistas. O que difere essa forma de comércio é o fato de serem, em geral, empresas de pequeno porte, com quadro de funcionários reduzidos e possuem região de atuação reduzida.	Restaurantes, lojas de roupas, mercadinhos de bairro, camelôs e ambulantes.

Fonte: elaborado pelo autor, baseado em Toshi (2021)

Além das categorias citadas na Tabela 4, para o propósito deste trabalho, também vale o destaque para a modalidade de comércio *e-commerce*, ou comércio eletrônico. Tal formato surgiu no Brasil no início dos anos 2000, e abrange a venda de produtos em sites, lojas *on-line* e aplicativos. Essa modalidade está relacionada de várias formas com os tipos de comércio já citados, uma vez que varejistas, atacadistas e comerciantes independentes podem operar no *e-commerce* de modo exclusivo (possuem canais de vendas apenas digitais) ou integrado (possuem simultaneamente canais de vendas digitais e presenciais).

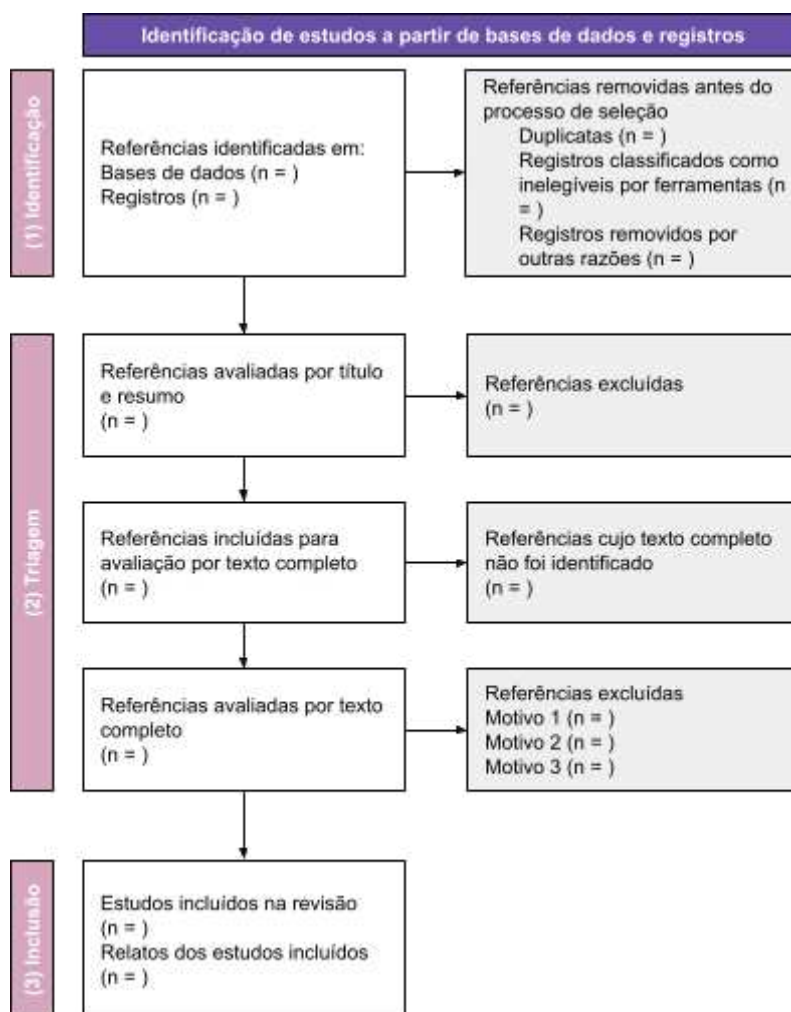
3. METODOLOGIA

3.1. O método de pesquisa

A pesquisa ocorreu, inicialmente, por meio de uma revisão bibliográfica sistemática. Tal método se dá pela avaliação de estudos empíricos provenientes de diferentes estudos e diferentes fontes, com base em critérios de elegibilidade pré-definidos, em busca de responder alguma questão específica (FALAVIGNA, 2018).

Nesse contexto, foi escolhida como base a Metodologia PRISMA 2020 (2021), que fornece um fluxograma para seleção de artigos a serem considerados para a pesquisa, sob a ótica da metodologia científica, conforme disposto na Figura 2.

Figura 2. Fluxograma PRISMA 2020



Fonte: elaborado pelo autor, traduzido e adaptado de PRISMA 2020

O fluxograma, por sua vez, apresenta 3 etapas principais, sendo elas identificação, triagem e inclusão:

1. Identificação: nesta etapa são definidas as palavras-chave representativas do tema em questão, bem como as bases de dados e registros a serem consultados. A consulta é realizada, e a partir dela, se faz uma primeira filtragem, removendo duplicatas, registros ilegíveis identificados por ferramentas de automação ou ainda registros ilegíveis por outros motivos. Assim, tem-se as referências a serem levadas para a triagem.
2. Triagem: nesta etapa ocorrem outras 3 filtrações.

- a. Em uma primeira etapa de triagem, são lidos os títulos e resumos dos registros, excluindo aqueles que, por algum motivo, não se enquadram no recorte de interesse.
 - b. Na segunda etapa de triagem, são elencados os textos que serão lidos integralmente, além da realização da busca pelo acesso dos mesmos. São excluídos os registros dos quais o acesso completo não está disponível e/ou o texto completo não foi encontrado.
 - c. Na terceira e última etapa de triagem, é realizada a leitura integral dos registros remanescentes após os filtros. Após a leitura, são eliminados aqueles que, por algum motivo, não se enquadram com o objetivo do estudo.
3. Inclusão: nessa etapa, por fim, é consolidada a lista de registros que serão incluídos na revisão sistemática.

A seguir, estão descritos os passos utilizados nesta pesquisa.

3.2. A execução

Com base na temática do estudo acerca da transformação digital, e dos respectivos recortes anteriormente descritos, a pesquisa iniciou-se pela busca por produções acadêmicas como fonte de referência.

Para tal, foi escolhido como base de consulta o Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), um dos maiores acervos científicos virtuais nacionais. O acesso se deu por meio da modalidade de Comunidade Acadêmica Federada (CAFe), serviço provido pela Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP), e disponível gratuitamente aos discentes de diversas faculdades do país, dentre elas a Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

Para a pesquisa no portal, utilizou-se o recurso “busca avançada”, que permite a aplicação de filtros mais complexos para a adequação dos resultados de busca ao recorte de interesse. Na Tabela 5, estão dispostos os filtros aplicados durante a busca inicial e, na Figura 3, está representada a interface da pesquisa no portal. Note que, por se tratar de um assunto recente e com relativamente pouca

produção acadêmica até então, a data de publicação não foi utilizada como critério de exclusão de textos.

Tabela 5. Filtros aplicados na busca inicial no portal da CAPES

Atributos	Opção de seleção
Palavras-chave de busca	"transformação digital"
Tipos de documento	Artigos
Idiomas	Português e Inglês
Data de publicação	Sem filtros

Fonte: elaborado pelo autor

Figura 3. Interface da pesquisa no portal de periódicos da CAPES

The screenshot displays the search interface of the CAPES journal portal. At the top, there is a 'SEARCH CRITERIA' section with an upward arrow. Below this, the search criteria are defined: 'Filtros de busca' (Search filters) and 'Tipo de material' (Material type). The search criteria are: 'Título contém "transformação digital"' (Title contains "transformação digital") and 'E Qualquer campo contém Digite os termos de busca' (AND Any field contains Enter the search terms). The material type is set to 'Artigos' (Articles), the language to 'Qualquer idioma' (Any language), and the publication date to 'Qualquer ano' (Any year). There are buttons for '+ ADICIONAR OUTRO CAMPO' (Add another field) and 'LIMPAR' (Clear). At the bottom, there is a search bar with the criteria: 'Título contém "transformação digital" E Qualquer campo contém' and a 'BUSCAR' (Search) button.

Fonte: elaborado pelo autor, a partir da interface do portal de periódicos da CAPES

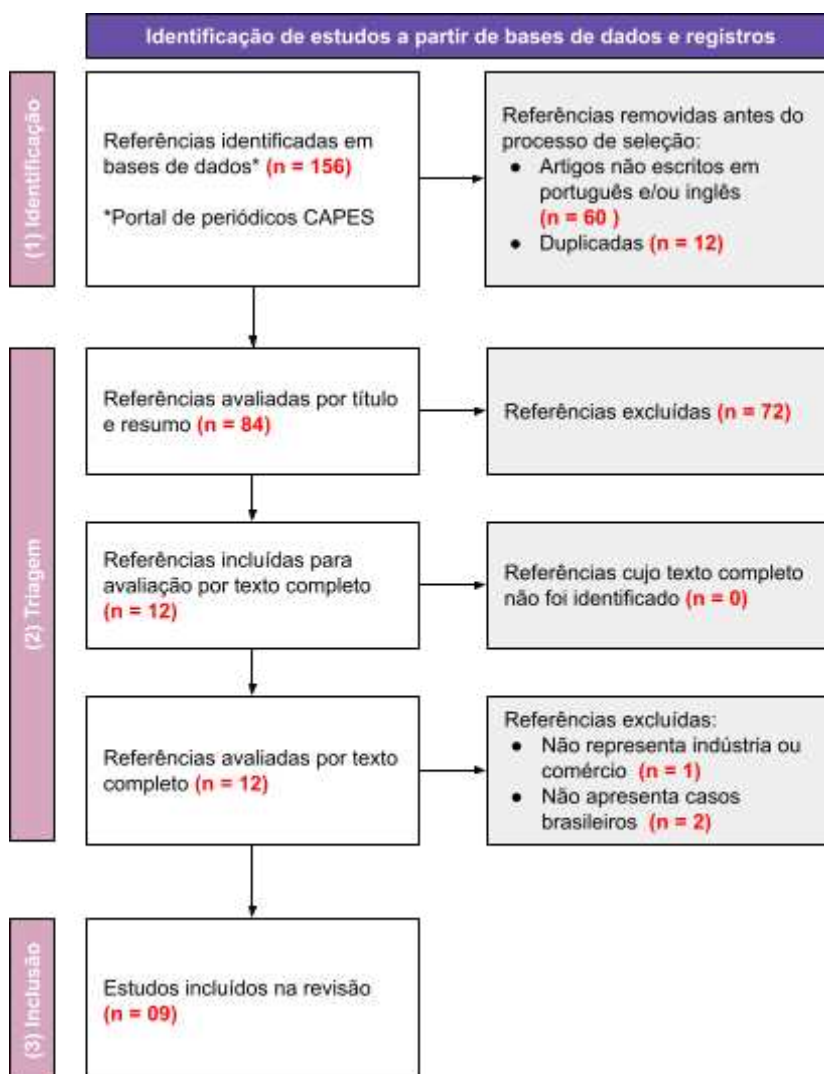
Executada a busca, foram encontrados 156 artigos, que entraram para consideração na revisão sistemática. Ao longo do processo, foram feitas as triagens de acordo com os seguintes critérios de eliminação:

- Serão excluídos artigos escritos em outras línguas senão portuguesa e/ou inglesa;

- b) Serão excluídos artigos duplicados, mantendo, portanto, apenas suas primeiras ocorrências;
- c) Serão excluídos artigos cujo acesso do texto integral não esteja disponível.
- d) Serão excluídos artigos que retratem a TD apenas em recorte mercadológico diferente da indústria e do comércio.

A partir da base inicial com 156 resultados de pesquisa, foram feitos os procedimentos previstos na Metodologia PRISMA 2020 (2021), sendo esses dispostos na Figura 4.

Figura 4. Fluxograma PRISMA 2020 preenchido



Fonte: elaborado pelo autor, traduzido e adaptado de PRISMA 2020

Foram incluídos na revisão, portanto, 9 artigos. As principais informações contidas neles, bem como a categorização alinhada à motivação da pesquisa, estão dispostas na seção “5. DESENVOLVIMENTO”. Na Tabela 6, tem-se a listagem dos artigos incluídos.

Tabela 6. Listagem dos artigos incluídos

Título	Ano	Periódico
A gestão do conhecimento na transformação digital para a Indústria 4.0: tecnologias digitais e suas aplicações em setores econômicos	2023	Revista Exacta - Engenharia de Produção
Análise dos Desafios da Transformação Digital nos Pequenos Negócios Durante a Pandemia da Covid-19 no Município de Boa Vista – RR	2023	Universidade Federal de Roraima
Um ensaio sobre framework para transformação digital	2023	Revista de Gestão e Secretariado
Análise da abordagem LOW-CODE como facilitador da transformação digital em indústrias	2022	Revista e-TECH: Tecnologias para Competitividade Industrial
IMPLICAÇÕES DA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NOS PEQUENOS NEGÓCIOS DO RAMO ALIMENTÍCIO DIANTE DA PANDEMIA COVID-19	2021	Revista Eletrônica de Gestão Organizacional – GESTÃO.ORG
PROCESSO DE INOVAÇÃO NO CONTEXTO DE TRANSFORMAÇÃO DIGITAL: FRAMEWORK PARA GESTÃO DA INOVAÇÃO	2021	Perspectivas Em Gestão & Conhecimento
DIRETRIZES PARA CONSTRUÇÃO DE TRILHAS DE APRENDIZAGEM PARA DESENVOLVIMENTO DE PROFISSIONAIS DO SETOR INDUSTRIAL DA SOCIEDADE EM TRANSFORMAÇÃO DIGITAL	2021	Revista Gestão em Análise
Consolidação de redes de pesquisa sobre gestão e compartilhamento do conhecimento no contexto da transformação digital para a Indústria 4.0: um estudo bibliométrico	2021	Revista Exacta - Engenharia de Produção
INDÚSTRIA 4.0 E TRANSFORMAÇÃO DIGITAL: UMA DISCUSSÃO CONCEITUAL, SOB PERSPECTIVA NEOSCHUMPETERIANA, QUE INCLUI POLÍTICAS DE CT&I E CATCH UP	2019	Revista Economia & Gestão

A TRANSFORMAÇÃO DIGITAL E A GESTÃO DO CONHECIMENTO: CONTRIBUIÇÕES PARA A MELHORIA DOS PROCESSOS PRODUTIVOS E ORGANIZACIONAIS	2019	Revista P2P e Inovação
--	------	------------------------

Fonte: elaborado pelo autor

Tendo como base esses artigos, a seguir, na seção “5. Desenvolvimento”, serão categorizados os principais casos e exemplos de TD na indústria brasileira nos últimos anos, a partir dos 4 pilares da transformação digital (FURR ET AL., 2022) e, na seção “6. CONCLUSÃO”, as respectivas conclusões tomadas a partir da análise, bem como sugestões de estudos futuros.

4. DESENVOLVIMENTO

Nesta seção, serão descritos os principais resultados coletados ao longo da pesquisa. A apresentação das informações foi categorizada em 3 subtópicos, sendo eles temáticas gerais, indústria e comércio. Em “temáticas gerais”, estão compiladas as principais contribuições das publicações analisadas em um contexto amplo, ou seja, temáticas relacionadas aos setores econômicos de um modo geral, análises que podem ser aplicadas em diversos contextos. Já, nos subtópicos seguintes, “indústria” e “comércio”, são compiladas as contribuições das publicações referentes aos 2 objetos de estudo principais deste trabalho. Por fim, no subtópico “confrontação teórica” é analisada a aderência das publicações à fundamentação teórica, bem como a categorização dos casos relatados nos artigos de acordo com as definições de TD e inovação apresentadas anteriormente.

4.1. Temáticas gerais

A transformação digital, em sua implementação, é um processo complexo e que exige certas premissas para que o sucesso estipulado ocorra, sendo várias dificuldades enfrentadas no meio do caminho (MCKINSEY & COMPANY, 2023). Dentre essas dificuldades, está a gestão do conhecimento, que foi apontada por Senna e Ribeiro (2021) e, por sua vez, relaciona-se com uma das premissas apontadas por *McKinsey & Company* (2023), a gestão de dados. Em seu estudo,

Senna e Ribeiro analisam as produções acadêmicas acerca da temática de gestão do conhecimento, e também estratificam as principais tecnologias e ferramentas utilizadas para esse fim pelas corporações no contexto da TD. A Tabela 7, adaptada da publicação dos autores, apresenta essa estratificação com as principais tecnologias e breve descrição.

Tabela 7. Principais tecnologias para gestão do conhecimento na TD

Tecnologia	Descrição
<i>Big Data</i>	Ciência que envolve as atividades de coleta, armazenamento, transformação, análise e extração de conhecimento de grandes bases de dados.
<i>Building Information Modeling (BIM)</i>	Representação digital de todas as características de uma edificação, considerando projeto, construção e desempenho, sendo fortemente apoiada em parametrização de elementos para melhorar a percepção e evitar incompatibilidades.
<i>Blockchain</i>	Tecnologia de armazenamento de informações em blocos transacionais que constituem cadeias. Oferece grande confiabilidade e segurança, sendo muito utilizada em transações de criptomoedas.
Comunicação Audiovisual	Mídias audiovisuais, de utilização frequente na transformação digital, com destaque para os vídeos publicados em plataformas como o <i>Youtube</i> .
<i>Digital Learning</i>	Conjunto de tecnologias voltadas ao aprendizado, com destaque para as que compõem o <i>E-Learning</i> , baseado em plataformas para dispositivos móveis.
Fábricas de Aprendizado	Ambientes de simulação organizados em módulos, visando emular o ambiente de desenvolvimento e produção utilizando tecnologias da Indústria 4.0.
Gamificação	Seleção e aplicação de características do design de jogos a outros contextos, atuando principalmente como ferramenta motivacional que define objetivos.
Manufatura Aditiva (Impressão 3D)	Fabricação de objetos modelados tridimensionalmente em computador, utilizando processo aditivo de múltiplas camadas de material. Promove, principalmente, a rápida prototipagem de elementos complexos.
Mídias Sociais	Redes digitais para contato, comunicação e compartilhamento de informações entre pessoas, com destaque para plataformas como <i>Facebook</i> e <i>LinkedIn</i> .
Modelagem 3D	Criação de modelos tridimensionais em computador, simulando objetos, cenários e animações.
Realidade Aumentada	Interação entre os ambientes real e virtual, com o objetivo de ampliar o entendimento do usuário enquanto o mantém atento ao mundo real. Teve início com os códigos QR e é atualmente baseada em programas e sensores.
Sistemas Cyber-Físicos	Sistemas computacionais que realizam a integração entre os diversos elementos de uma organização, visando ao monitoramento e ao controle de informações e máquinas.

Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs)	Conjunto mais geral de diversas tecnologias responsáveis pela circulação de informações, auxiliando também na comunicação.
--	--

Fonte: adaptado pelo autor, com base em Senna e Ribeiro (2021)

O estudo dos autores também revela uma predominância de publicações existentes sobre TD na gestão do conhecimento referentes ao setor acadêmico e educacional, seguidos pelo setor de manufatura. Segundo os autores, dentre as publicações analisadas, a principal tecnologia citada ligada à gestão do conhecimento pelo setor acadêmico é o *digital learning*. Já no setor da manufatura, a principal tecnologia para o fim da gestão do conhecimento citada pelas publicações é representada pelo conjunto das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs).

Em se tratando da relação entre a transformação digital e a gestão do conhecimento, outra publicação a abordar o tema é a de Diogo, Junior e Santos (2019), na qual são avaliados 20 publicações. Nela, os autores trazem a relação entre esses dois processos como uma possível via de mão dupla: há casos nos quais a transformação digital contribui para a gestão do conhecimento (conforme 8 publicações) e há casos em que a relação é inversa (conforme 7 publicações). Segundo os autores, há ainda o cenário no qual ambos os processos ocorrem de forma interligada, fazendo com que as duas relações de contribuição coexistem (conforme 4 publicações). No estudo, 1 única publicação analisada, apesar de trazer os dois temas, não constrói entre eles nenhuma relação de contribuição.

Costa et al. (2023), em seu estudo, defendem a estratégia de implementação como fator crucial para o sucesso da TD. Mesmo havendo uma certa defasagem na maturidade da TD brasileira, se comparada com países desenvolvidos, e também havendo uma discrepância entre o nível de maturidade de cada segmento da economia, os autores defendem o uso de *frameworks* (conjunto de técnicas e/ ou ferramentas, geralmente exposto de forma gráfica) para a facilitação da implementação da TD. Com base nos *frameworks* analisados, os autores identificam os seguintes fatores como sendo importantes na aplicação estratégica da TD: foco no cliente, foco no valor gerado enquanto negócio, técnicas ágeis e vínculo da TD com o planejamento estratégico da empresa. Também vale destacar que os autores vêem os *frameworks* como sendo ferramentas que podem, em geral, ser aplicados

em diversos segmentos de negócio, feitas as devidas adaptações, sendo a busca por eles, portanto, uma boa opção de direcionamento para uma empresa em busca de implementar a TD.

Ainda na seara dos *frameworks*, Oliveira et al., em sua publicação de 2021, propõem a criação de um *framework* próprio, com base em 3 já estabelecidos: o *design thinking* (metodologia usada para a criação de novos produtos, serviços, processos ou para a resolução de problemas), *lean startup* (conjunto de processos usados por empreendedores para desenvolver produtos e mercados, conceito criado por Eric Ries) e o NUGIN - Núcleo de Gestão da Inovação (metodologia que promove a inovação por meio da busca de oportunidades, priorização de projetos, desenvolvimento de tecnologias, produtos e processos). O novo *framework* proposto pelos autores, sob o título de “*Framework para Gestão da Inovação*”, tem o foco em proporcionar a interação conjunta de vários atores e setores, promovendo comunicação organizacional e conexão funcional dos recursos envolvidos no processo de inovação.

4.2. Indústria

Conforme Furr et al. (2022), a digitalização de processos é um pilar primordial para o processo de TD. Os métodos para tal, no entanto, necessitam acompanhar os requisitos e premissas do contexto de mundo e de negócios atuais, que prevêm uma maior agilidade e menor custo para a implementação. Segundo Alves e Alcalá (2022), os métodos clássicos de desenvolvimento de aplicações digitais apresentam altos custos e tempos de implementação, gerando dificuldades na digitalização dos processos. Surge, então, a abordagem *low-code* como alternativa de facilitação da TD nas indústrias. Tal abordagem compreende ferramentas e tecnologias que permitam o desenvolvimento de aplicações com baixa complexidade de códigos, ou mesmo sem a necessidade de escrita de algoritmos. O foco, nesse caso, é na facilidade gerada para o desenvolvimento, de forma com que até mesmo não seja necessário um grande conhecimento de programação para o uso. Além deste benefício, foram elencados pelos autores, com base em uma revisão bibliográfica (composta por 25 artigos e 30 estudos de caso) sobre o tema, 12 benefícios para a utilização do *low-code*, conforme disposto na Tabela 8.

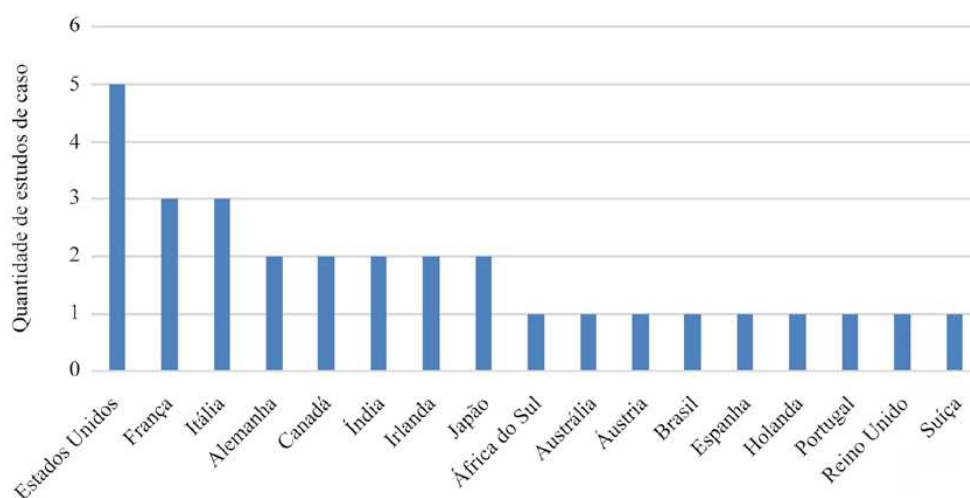
Tabela 8. Benefícios do *low-code*, segundo Alves e Alcalá (2022)

Benefícios
Redução de custos
Redução no tempo total de desenvolvimento de aplicativos
Redução de erros nos processos da indústria
Aumento no envolvimento de perfis de negócios
Aumento de eficiência do processo
Melhoria da qualidade dos processos da indústria
Aumento de flexibilidade
Entrega de insights em tempo real
Maior privacidade
Redução da complexidade
Manutenção ágil
Melhoria na experiência do usuário

Fonte: adaptado pelo autor, com base em Alves e Alcalá (2022)

Dentre os estudos de caso analisados, chama a atenção para a proporção dos estudos relacionados ao tema publicados por cada país. Em comparação com os Estados Unidos, liderando o *ranking* com 5 estudos de caso, o Brasil apresentou apenas 1 único estudo de caso publicado, de acordo com os autores. A quantidade de estudos de caso por cada país encontra-se na Figura 5.

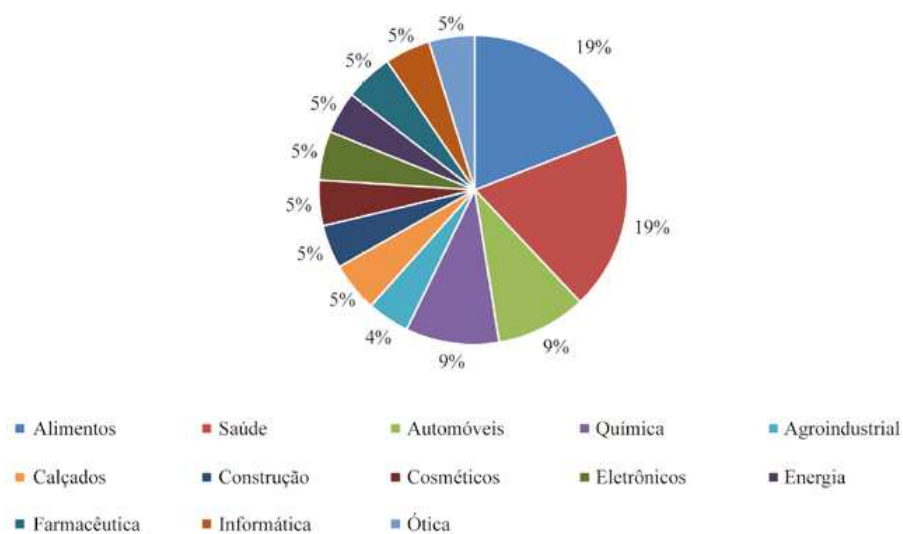
Figura 5. Quantidade de estudos de caso por país



Fonte: Alves e Alcalá (2022)

Os autores também apresentam a distribuição dos estudos de caso com base nos setores industriais. É possível observar, de acordo com a Figura 6, um destaque para o *low-code*, sendo aplicado nos setores de alimentos, de produtos de saúde, de automóveis e químicos.

Figura 6. Proporção de estudos de caso por setor industrial



Fonte: Alves e Alcalá (2022)

Os autores ainda trazem a proporção das publicações de acordo com o porte da empresa, sendo, dos 30 estudos analisados, 26 correspondentes a casos de empresas de grande porte e 4 correspondentes a casos de empresas de médio porte. Tal distribuição pode ocorrer devido ao fato das indústrias de grande porte possuírem mais recursos disponíveis para utilização de novas tecnologias e, também, por apresentarem o potencial de obter maiores resultados em razão da grande quantidade de processos e de dados gerados em suas operações.

Por fim, Alves e Alcalá (2022) propõem um *framework* que contém uma metodologia de implementação do *low-code* na realidade industrial, conforme mostra a Figura 7.

Figura 7. Framework para implementação do *low-code* na indústria



Fonte: Alves e Alcalá (2022)

Tal *framework* é composto de 7 etapas, sendo elas: (I) análise do processo, (II) modelagem de dados, (III) desenho de interfaces, (IV) Menor Produto Viável (MVP), (V) implementação de regras de negócio, (VI) integração de serviços externos e (VII) disponibilização.

A (I) análise do processo, primeira etapa, consiste no mapeamento de todas as etapas que constituem o processo de interesse, além do levantamento de requisitos e funcionalidades. Também é avaliada a viabilidade da digitalização do processo via *low-code*.

A (II) modelagem de dados representa a primeira etapa prática do *framework*, na qual são construídos os diagramas entidade-relacionamento, definindo as restrições e dependências.

O (III) desenho de interfaces representa a elaboração do *design* da aplicação, construindo-se as telas que irão compor o aplicativo.

O (IV) Menor Produto Viável ou, *Minimum Viable Product*, no original, representa a versão mais simples de um produto que pode ser lançada com uma quantidade mínima de esforço e desenvolvimento.

Na sequência, a (V) implementação de regras de negócio (traçadas na etapa de análise do processo), ou seja, tudo o que o usuário deve ser capaz de executar na plataforma, é feita.

A penúltima etapa é a (VI) integração de serviços externos, por meio da qual a aplicação construída é conectada às demais plataformas e ferramentas, de modo a interagirem em sinergia, compartilhando dados e serviços.

Por fim, a última etapa é a (VII) disponibilização, na qual o aplicativo é publicado na *web* e disponibilizado aos usuários.

Outra temática abordada no cenário industrial pelos artigos analisados foi a da manutenção do conhecimento a partir de treinamentos. Assim como em Senna e Ribeiro (2021), onde os autores discorrem a respeito das tecnologias e ferramentas possibilitadoras da gestão do conhecimento no nível geral das atividades econômicas, Aires e Freire (2021) trazem essa discussão para o nível industrial, mais especificamente por meio do recorte das trilhas de aprendizagem.

As autoras abordam em seu artigo a necessidade de as empresas promoverem, alinhadas ao cenário de digitalização atual, um sistema de desenvolvimento contínuo de seus colaboradores. Tal visão também vai ao encontro com o descrito por *McKinsey & Company* (2023), que defende a TD como uma jornada de melhoria e desenvolvimento contínuos. Pela revisão sistemática de literatura, Aires e Freire (2021) constroem uma série de diretrizes para a construção de trilhas de aprendizagem, focadas no contexto dos colaboradores do setor industrial. Tais diretrizes foram compiladas a partir da ocorrência nas produções acadêmicas analisadas. Na Figura 8, estão dispostas as diretrizes categorizadas em 3 grandes grupos, que propõem um guia para a realização de trilhas de aprendizagem. Uma listagem das diretrizes acompanhada de suas respectivas definições está disponível na seção “ANEXO A - DIRETRIZES PARA TRILHAS DE APRENDIZAGEM”.

Figura 8. Pirâmide de Diretrizes para Trilhas de Aprendizagem



Fonte: Aires e Freire (2021)

As diretrizes incluídas na base da pirâmide, categoria denominada “construção da trilha”, são aquelas que devem ocorrer durante a etapa de planejamento da oferta da trilha. Já as diretrizes incluídas na categoria intermediária da pirâmide, “execução da trilha”, são aquelas a serem consideradas ao longo do processo de oferta das trilhas de aprendizagem. Por fim, as diretrizes presentes no topo da pirâmide, categoria cujo nome é “transferência para a prática do trabalho”, devem ser consideradas na etapa após a finalização da trilha, ou seja, refere-se ao acompanhamento dos colaboradores de forma a identificar a aderência do conteúdo, os principais aprendizados e, principalmente, a conversão dos aprendizados em resultado gerado.

Cintra et al. (2019) busca compreender a relação entre a TD e as políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) juntamente com o *catch up*, ou convergência econômica (processo pelo qual as nações em desenvolvimento buscam se aproximar do nível técnico e nível de riqueza acumulada das economias mais desenvolvidas). Por uma análise exploratória com base em 6 edições da Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), os autores enxergaram que, no Brasil, há a oportunidade para potencialização de uma série de tecnologias que, atualmente, não estão sendo amplamente exploradas pela indústria do país, frente ao cenário global. Segundo os autores, tecnologias como *Big Data*, Internet das Coisas (IOT) e Inteligência Artificial poderiam ser mais desenvolvidas na indústria brasileira dependendo de políticas

voltadas a *catch up* por meio de áreas estratégicas. É proposto também o desenvolvimento de instrumentos de monitoramento dessas tecnologias, para que o progresso do desenvolvimento das mesmas seja mensurado, alinhado ao que diz *McKinsey & Company* (2023).

4.3. Comércio

Costa et al. (2021) traz as ocorrências de TD no comércio alimentício a partir do cenário causado pela COVID-19. Frente a tal contexto, foi elaborada uma pesquisa com o enfoque em Micro e Pequenas Empresas (MPEs) de alimentação e bebidas, compreendidas na categoria de: Restaurantes, Pizzarias, Lanchonetes e os Bares/Petiscarias. O local de pesquisa foi Itabaiana, Sergipe, cidade caracterizada por forte presença da atividade comercial, além de ter sido um local cuja economia foi bastante afetada, devido às medidas proibitivas de atividades presenciais nos serviços públicos e privados, de março de 2020. Dentre as 7 empresas participantes da pesquisa, todas alegaram ter reduzido o quadro de funcionários por causa da proibição de vendas presenciais e dos cortes de gastos. A média de demissões nos quadros de funcionários das 7 empresas foi de 46,92%, tendo uma das empresas participantes, inclusive, demitido 100% de seu quadro, iniciando uma reestruturação completa da empresa.

Os entrevistados da pesquisa informaram a necessidade imediata de ampliação dos canais de comunicação e vendas para os clientes utilizando, para tal, ferramentas digitais, como as redes sociais/de comunicação *Whatsapp*, *Instagram*, *Facebook*, além de aplicativos de *delivery*, como o *iFood* e o *Uber Eats*. A maioria dos entrevistados também relataram enfrentar certa dificuldade com as ferramentas, uma vez que não estavam habituados com seus usos.

Em se tratando de ferramentas para divulgação, o *Facebook* e o *Instagram* foram citados como canais amplamente utilizados para a divulgação de novos produtos, ofertas e mudanças no cardápio, uma vez que, nas palavras dos entrevistados, são canais de divulgação “rápida e econômica”.

Em relação às plataformas de *delivery* foram elencadas vantagens e desvantagens. Dentre as vantagens, foram citadas a possibilidade de fácil análise da concorrência, sendo possível ajustar preços e atualizar cardápios, além dos aplicativos contarem com a mensuração de métricas importantes, como o tempo

médio de atendimentos. O uso dos aplicativos, no entanto, também provocaram desvantagens como o surgimento de quadros de ansiedade, fadiga mental e estresse nos colaboradores, uma vez que, com o tempo de entrega sendo cronometrado na plataforma, os clientes passaram a ser mais exigentes quanto à pontualidade das entregas. Outro ponto levantado pelos respondentes da pesquisa foi a potencialização de problemas já existentes previamente, como atritos na comunicação, na logística, na divisão do trabalho e na organização de tarefas.

A maioria dos entrevistados também relatou a necessidade de transformação da estrutura física para suportar a maior demanda de pedidos. Nos momentos de pico ocorriam a chegada de muitos pedidos simultaneamente, o que, somado à pressão do tempo cronometrado, potencializou o quadro de estresse do ambiente, conseqüentemente levando a falhas nos pedidos e nas entregas. Tal fato possui forte alinhamento com Furr et al. (2022), uma vez que exemplifica a necessidade de inicialmente organizar e desenvolver a estrutura do local, bem como a estrutura tecnológica, seguidas da organização dos processos, para o sucesso de uma TD. As empresas entrevistadas não estavam suficientemente preparadas para essas mudanças, o que acarretou nos problemas descritos.

Outro fato interessante observado, e que também está alinhado com Furr (2022), foi a estratégia da criação de novos negócios, impulsionada pela necessidade de retomar o faturamento das empresas. Dentro dos negócios de alimentação e bebidas, foi observado que os negócios mais impactados no período pandêmico foram os da subcategoria do ramo Bar/Petiscaria, uma vez que as regras de negócio giram em torno do contato presencial com o cliente e entre os clientes, em momentos de lazer e socialização. A empresa, dentre as entrevistadas, que optou por permanecer aberta, reinventou sua atuação, ampliando seu negócio para um restaurante, oferecendo refeições no café da manhã e almoço. Assim, conseguiu retomar seu faturamento por meio de novas linhas de receita que não eram exploradas.

No estudo de Trajano (2022), foram analisados os desafios da transformação digital nos pequenos negócios, de diversos segmentos de comércio, durante a pandemia COVID-19 no município de Boa Vista – RR. A partir de uma série de entrevistas, foi traçado pela autora um panorama geral sobre os desafios enfrentados. Os mesmos encontram-se dispostos na Tabela 9.

Tabela 9. Desafios da transformação digital, segundo Trajano (2022)

Desafios da transformação digital nos pequenos negócios
Investir em <i>marketing</i> digital
Vendas <i>on-line</i>
Pagamentos <i>on-line</i>
Videoconferências
Resistência dos clientes para o atendimento remoto
Dificuldade de acesso dos clientes (não saber usar o computador)
Internet instável
Treinamento para equipe atuar remotamente
Falta de equipamentos necessários (computador, impressora, <i>smartphone</i> com boa câmera para fotos etc.).
Falta de conhecimento sobre o mundo digital e tecnologias
Ter acesso à tecnologia
Fraudes de pagamento <i>on-line</i>
Falta de capital para investir na transformação digital
Insegurança para realizar transações bancárias
Sensibilizar os clientes para comprarem pelas plataformas digitais
Medo de ter dados vazados na internet
Adaptar o modelo de comunicação para o digital

Fonte: adaptado pelo autor, com base em Trajano (2022)

A autora também elenca os principais processos a serem automatizados nos negócios, conforme citados pelos empreendedores na pesquisa. As respectivas respostas, compiladas, estão dispostas na Tabela 10.

Tabela 10. Principais processos a serem digitalizados, segundo Trajano (2022)

Processos a serem digitalizados
Canal de atendimento <i>on-line</i>
Folha de ponto
Pedidos de Clientes
Gestão de Estoque

Aplicativo próprio para vendas sem taxas de juros
Uso Avançado do <i>Excel</i>
Logística
Vendas
Gestão Financeira
Gestão do <i>Marketing</i> Digital
Gestão de dados de clientes
Segurança de Dados
Análise de Preços de Fornecedores
Sistema para Cobrança
Gestão de Entregas
Gestão de Agenda (com interação de clientes para marcar o atendimento)
Plataforma completa com os setores da empresa
Formação de Preço
Pré-atendimento automatizado

Fonte: adaptado pelo autor, com base em Trajano (2022)

Trajano também traz, em sua publicação, que o cenário da pandemia acelerou a TD nos pequenos negócios de 41% das MPEs consultadas, e um total de 30% dos empresários afirmaram que foi necessária a mudança do modelo de negócio para atuar digitalmente durante o período pandêmico.

4.4. Confrontação teórica

Dentro da categoria industrial, destacou-se Alves e Alcalá (2022), que retrata as aplicações *low-code* para o impulsionamento da TD nas fábricas. Tal abordagem está aderente ao 1º e ao 2º pilar da TD proposto por Furr et al. (2022), uma vez que a construção de aplicativos *low-code* representa o desenvolvimento de novas ferramentas tecnológicas para o contexto onde são implementados e, além disso, também representa a digitalização de processos, que passarão a serem operados com o intermédio de uma nova aplicação.

A abordagem *low-code* também apresenta sinergia direta ou indireta com todas as 6 premissas descritas em *McKinsey & Company* (2023), uma vez que é

gerado valor ao negócio, devido às otimizações; as tecnologias permitem o desenvolvimento de forma relativamente simples, proporcionando tecnologias próprias e maior independência de time de desenvolvimento terceirizados; possuem, em geral, modelo escalável, uma vez que as aplicações podem ser replicadas e também proporcionam a agilidade necessária à escala; a aplicação, por ser própria, facilita a replicação e integração com múltiplas ferramentas e times da mesma organização; as aplicações são capazes de gerar e armazenar um maior número de dados úteis para a tomada de decisões; o *low-code* proporciona que colaboradores de diferentes cargos e setores possam, mesmo sem grandes conhecimentos tecnológicos, propor melhorias práticas com aplicações digitais, promovendo assim uma cultura de experimentação e mudanças.

Vê-se, também, uma grande lacuna na aplicação do *low-code* na indústria brasileira. Dentre os estudos de caso analisados por Alves e Alcalá (2022), apenas 1 estudo foi aplicado no Brasil. Isso mostra o potencial a ser explorado dessa tecnologia dentro do setor industrial brasileiro.

Outras tecnologias pouco exploradas na indústria brasileira, se comparadas ao cenário mundial, são *Big Data*, Internet das Coisas (IOT) e Inteligência Artificial, conforme Cintra et al. (2019). Os autores evidenciam a oportunidade desse desenvolvimento ser impulsionado por políticas voltadas à tecnologia industrial de ponta.

Em se tratando do comércio, destaca-se Costa et al. (2021), que trás o panorama do comércio de alimentos e bebidas, suas inovações e dificuldades geradas pelo período pandêmico. A publicação corrobora com Caetano (2021) e Soares (2020), ao trazer as dificuldades enfrentadas pelos proprietários dos estabelecimentos, bem como a necessidade de geração de novas alternativas e tomada de ações emergenciais para a retomada da operação em meio ao isolamento. O artigo também traça um paralelo com o estudo da *International Data Corporation* (2022): assim como o estudo mostra que as empresas que iniciaram o processo de migração de ERP antes do período pandêmico apresentaram menores dificuldades. Algo similar é visto no artigo, ao retratar as vantagens competitivas dos restaurantes que já utilizavam plataformas digitais para comunicação e *delivery* antes da pandemia.

O artigo também está alinhado com os 4 pilares da TD, segundo Furr et al. (2022), uma vez que apresenta exemplos da adesão a novas tecnologias,

digitalização de processos, *marketing* digital e até mesmo criação de novos negócios, destacado pelo exemplo dos bares que passaram a operar também como restaurantes, construindo novas linhas de negócio. Trajano (2022), nesse cenário, também evidencia aderência aos 4 pilares da TD, com um enfoque maior para as soluções referentes à digitalização de processos (2º pilar).

Dentro das temáticas gerais, destaca-se a gestão do conhecimento e a proposição de *framework*, ambos os temas alinhados ao relatório da *McKinsey & Company* (2023). Senna e Ribeiro (2021) traz o compilado das principais tecnologias adotadas no cenário de gestão do conhecimento, e mostra que, apesar do setor de manufatura ser o 2º que mais cita essas tecnologias em produções acadêmicas, ainda há espaço para ampliação de uso. Esse assunto também é retratado em Diogo, Junior e Santos (2019) e em Aires e Freire (2021), que trazem o recorte industrial ao tema.

Em se tratando de *frameworks*, vários artigos analisados propõem a construção de guias e sequências lógicas de ações para a implementação da TD e gestão da inovação. Tal assunto é abordado em Costa et al. (2023), Oliveira et al. (2021) e também Alves e Alcalá (2022), no contexto da indústria. A repetição temática indica que esse eixo vem sendo bastante explorado no cenário brasileiro, sobretudo na indústria.

Em se tratando dos tipos de inovação, puderam ser observados exemplos dos 4 tipos, dependendo das considerações feitas. Os casos das abordagens *low-code*, por exemplo, podem representar todos os tipos de inovação, segundo Schilling (2017). Ao considerar as aplicações *low-code* como formas de prototipação e testes rápidos, o caso pode ser enquadrado na categoria incremental, uma vez que as aplicações passam por diversas versões com incremento de valor. Caso seja considerado o aspecto da intercambialidade das ferramentas, o caso pode ser retratado como inovação arquitetônica, já que uma aplicação pode facilmente ser modificada para ser inserida em um novo mercado (ou um novo setor da empresa, nesse caso). Já sob o ponto de vista da inserção de uma aplicação digital para substituição de um processo manual (digitalização de processos), o caso pode ser visto como disruptivo, visto que a tecnologia é inserida em um mercado, ou contexto já existente. Por fim, casos de *low-code* também podem ser retratados como radicais, quando existe a criação de uma nova oportunidade de negócios a partir de um novo ativo digital da empresa.

5. CONCLUSÃO

Tendo em vista a divisão dos setores da economia propostos por Rosenberg (2020) e as subdivisões propostas por Reis (2019) e Toshi (2021), para indústria e comércio, respectivamente, os artigos participantes da revisão sistemática foram analisados e seus insumos, categorizados de acordo com os dois segmentos de interesse: práticas industriais e práticas comerciais. Foram, ainda, elencadas abordagens de caráter menos específico que compreendiam conhecimentos das atividades econômicas de um modo geral. O desenvolvimento, a partir da bibliografia utilizada, se deu na intenção de confrontar as informações dispostas nos artigos acadêmicos com a fundamentação teórica relacionada à inovação e transformação digital, bem como com suas categorizações.

Vê-se que os artigos selecionados representam bem a fundamentação teórica e podem exemplificar as categorizações e divisões propostas. Também foram observados exemplos de novas tecnologias, inovações e dificuldades trazidas pelo COVID-19. Enxerga-se, entretanto, a falta de produções acadêmicas que tragam casos aprofundados e com mais detalhes sobre a TD e a inovação, sobretudo nos setores da indústria e do comércio. Durante as pesquisas, a maior parte dos artigos encontrados diziam respeito a outros segmentos, como o da educação, o financeiro e até mesmo o setor musical. Assim, vê-se que existe espaço para realização de produção acadêmica focada na TD da indústria e comércio, com maior profundidade e exemplos.

Por fim, como sugestão para trabalhos futuros, estão a realização de novos estudos sobre TD na indústria e comércio a partir de produções fora do eixo acadêmico, como exemplo relatórios de consultorias de inovação (como a *McKinsey & Company*), portais de estudos de caso e também revistas de negócio (como a *Harvard Business Review*). No presente trabalho, tais fontes foram consultadas, porém apenas como referencial teórico. Há espaço para utilizá-las como fonte de estudos para revisões sistemáticas.

6. REFERÊNCIAS

AIRES, R. W. DO A.; FREIRE, P. D. S. **DIRETRIZES PARA CONSTRUÇÃO DE TRILHAS DE APRENDIZAGEM PARA DESENVOLVIMENTO DE PROFISSIONAIS DO SETOR INDUSTRIAL DA SOCIEDADE EM TRANSFORMAÇÃO DIGITAL.**

Revista Gestão em Análise, v. 10, n. 2, p. 80, 5 ago. 2021. DOI:

<http://dx.doi.org/10.12662/2359-618xregea.v10i2.p80-99.2021>. Disponível em:

<<https://periodicos.unichristus.edu.br/gestao/article/view/3451/1402>>. Acesso em: 15 ago. 2023.

ALVES, F.; ALCALÁ, S. **Análise da abordagem LOW-CODE como facilitador da transformação digital em indústrias.**

Revista e-TECH: Tecnologias para

Competitividade Industrial - ISSN - 1983-1838, v. 15, n. 1, 27 jul. 2022. DOI:

<http://dx.doi.org/10.18624/etech.v15i1.1186>. Disponível em:

<<https://etech.sc.senai.br/revista-cientifica/article/view/1186/99>>. Acesso em: 01 jul. 2023.

BOLTON, R. **Council Post: Back To Basics: What Is Innovation?** Disponível em:

<<https://www.forbes.com/sites/forbesbusinesscouncil/2019/12/30/back-to-basics-what-is-innovation/?sh=bc3fb04ca271>>. Acesso em: 01 jul. 2023.

BOYLES, M. **Innovation in Business: What It Is & Why It's so Important.**

Disponível em:

<<https://online.hbs.edu/blog/post/importance-of-innovation-in-business>>. Acesso em: 01 jul. 2023.

CAETANO, G. **Raio-X da Transformação Digital no Brasil em 2021: principais dados e insights - MIT Technology Review.** Disponível em:

<<https://mittechreview.com.br/raio-x-da-transformacao-digital-no-brasil-em-2021-principais-dados-e-insights/>>. Acesso em: 26 jul. 2023.

CINTRA, L. et al. **INDÚSTRIA 4.0 E TRANSFORMAÇÃO DIGITAL: UMA DISCUSSÃO CONCEITUAL, SOB PERSPECTIVA NEOSCHUMPETERIANA, QUE INCLUI POLÍTICAS DE CT&I E CATCH UP INDUSTRY 4.0 AND DIGITAL TRANSFORMATION: A CONCEPTUAL DISCUSSION, UNDER NEOSCHUMPETERIAN PERSPECTIVE, INCLUDING ST&I AND CATCH UP**

POLICIES. [s.l.: s.n.]. E&G Economia e Gestão, Belo Horizonte, v. 19, n. 54, Set./Dez. 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.5752/P.1984-6606.2019v19n54p114-132>.

Disponível em:

<<https://periodicos.pucminas.br/index.php/economiaegestao/article/view/19244/16255>>. Acesso em: 22 out. 2023.

COSTA et al. **Um ensaio sobre framework para transformação digital** . Revista de Gestão e Secretariado (Management and Administrative Professional Review),

[S. I.], v. 14, n. 7, p. 11483–11504, 2023. DOI: 10.7769/gesec.v14i7.2340. Disponível em: <<https://ojs.revistagesec.org.br/secretariado/article/view/2340>>. Acesso em: 22 out. 2023.

COSTA et al. **Vista do Implicações da Transformação Digital nos Pequenos Negócios do Ramo Alimentício diante da Pandemia COVID-19.** Revista

Gest@o.org, V.19(2), 2021, p. 197-217. DOI:

<http://dx.doi.org/10.51359/1679-1827.2021.252703>. Disponível em:

<<https://periodicos.ufpe.br/revistas/gestaoorg/article/view/252703/40149>>. Acesso em: 22 out. 2023.

DIOGO, R. A.; JUNIOR, A.; SANTOS, N. **A TRANSFORMAÇÃO DIGITAL E A GESTÃO DO CONHECIMENTO: CONTRIBUIÇÕES PARA A MELHORIA DOS PROCESSOS PRODUTIVOS E ORGANIZACIONAIS.** P2P E INOVAÇÃO, v. 5, n. 2, p. 154–175, 8 mar. 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.21721/p2p.2019v5n2.p154-175>. Disponível em: <<https://revista.ibict.br/p2p/article/view/4384/4018>>. Acesso em: 22 set. 2023.

Dourado AS, Melo DO. **PRISMA 2020 – checklist para relatar uma revisão sistemática.** Estudantes para Melhores Evidências (EME) Cochrane. Disponível em: <https://eme.cochrane.org/prisma-2020-checklist-para-relatar-uma-revisao-sistemica/>. Acesso em 26 de ago. 2023.

FALAVIGNA, M. **O que são revisões sistemáticas?** Disponível em:

<<https://www.htanalyze.com/blog/o-que-sao-revisoes-sistematicas/>>. Acesso em: 26 ago. 2023.

FURR, N. et al. **The 4 Pillars of Successful Digital Transformations.** Disponível em: <<https://hbr.org/2022/01/the-4-pillars-of-successful-digital-transformations>>. Acesso em: 5 fev. 2023.

IDC OPINION. **[s.I: s.n.]**. Disponível em:

<<https://www.oracle.com/a/ocom/docs/applications/erp/idc-erp-migration-momentum.pdf>>. Acesso em: 04 ago. 2023.

MCKINSEY & COMPANY. **What is digital transformation? | McKinsey.** Disponível em:

<<https://www.mckinsey.com/featured-insights/mckinsey-explainers/what-is-digital-transformation>> Acesso em: 11 ago. 2023.

MENEAR, H. **The history of digital transformation | Data & Data Analytics.**

Disponível em:

<<https://technologymagazine.com/data-and-data-analytics/history-digital-transformation>>. Acesso em: 02 mar. 2023.

OLIVEIRA et al. **Processo de inovação no contexto de transformação digital:**

framework para gestão da inovação. Perspectivas em Gestão & Conhecimento, p. 2–15, 23 dez. 2021. DOI: doi.org/10.22478/ufpb.2236-417X.2021v11n3.61766. Disponível em: <<https://periodicos.ufpb.br/index.php/pgc/article/view/61766/34814>>. Acesso em: 22 jul. 2023.

PORTAL DA INDÚSTRIA. **Indústria de A a Z: entenda tudo sobre a indústria brasileira.** Disponível em: <<https://www.portaldaindustria.com.br/industria-de-a-z/>>. Acesso em: 01 mar. 2023.

PORTAL FGV. **Pandemia acelerou processo de transformação digital das empresas no Brasil, revela pesquisa.** Disponível em: <<https://portal.fgv.br/noticias/pandemia-acelerou-processo-transformacao-digital-empresas-brasil-revela-pesquisa>>. Acesso em: 22 ago. 2023.

PRISMA. Disponível em: <<http://www.prisma-statement.org/PRISMAStatement/PRISMAStatement.aspx>>. Acesso em: 26 ago. 2023.

RODRIGUES, M. D. P. **TRANSFORMAÇÃO DIGITAL.** Disponível em: <<https://www15.fgv.br/network/tcchandler.axd?tccid=6903>>. Acesso em: 15 fev. 2023.

ROSENBERG, M. **The Major Sectors of the Economy.** Disponível em: <<https://www.thoughtco.com/sectors-of-the-economy-1435795>>. Acesso em: 05 set. 2023.

SENNA, D. A.; RIBEIRO, J. S. DE A. N. **A gestão do conhecimento na transformação digital para a Indústria 4.0: tecnologias digitais e suas aplicações em setores econômicos.** Exacta, 30 jun. 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.5585/exactaep.2021.18917>. Disponível em <<https://periodicos.uninove.br/exacta/article/view/18917/9129>>. Acesso em: 01 jul. 2023.

SOARES, A. **Bora Varejo.** [s.l.] Editora Gente, 2020.

TOSHI, R. **Conheça quais os principais tipos de comércio.** Disponível em: <<https://sgsistemas.com.br/tipos-de-comercio-conheca-quais-sao-os-principais/>>.

TRAJANO, A. D. L.. **Análise dos Desafios da Transformação Digital nos Pequenos Negócios Durante a Pandemia da Covid-19 no Município de Boa Vista – RR.** Cadernos de Prospecção, [S. l.], v. 16, n. 1, p. 17–34, 2023. DOI: 10.9771/cp.v16i1.49540. DOI: <http://dx.doi.org/10.9771/cp.v16i1.49540>. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/49540>. Acesso em: 22 out. 2023.

VASCONCELOS, Bruno Souza. **As estratégias de inovação aberta e os impactos para os setores econômicos brasileiros**. 2023. 68 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2023. Disponível

em: <<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/38765/1/Estrat%a9giasInova%a7%a3oAberta.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2023.

7. ANEXO A - DIRETRIZES PARA TRILHAS DE APRENDIZAGEM

Diretrizes	Descrição
1 - Diagnóstico	Identificar lacunas de competência e competências críticas que precisam ser desenvolvidas por grupo de profissionais.
2 - Mapeamento	Mapear as competências que precisam ser desenvolvidas com base nas tarefas realizadas pelos profissionais.
3 - <i>Stakeholders</i> internos	Envolver os gestores de RH com os gestores das áreas técnicas na definição do escopo dos treinamentos.
4 - Competências Socioemocionais	Desenvolver competências socioemocionais.
5 - Competências Gerenciais	Desenvolver competências gerenciais
6 - Competências STEM	Desenvolver competências multidisciplinares, como as competências STEM (<i>science, technology, engineering and mathematics</i>).
7 - Competências Técnicas	Desenvolver conhecimentos, habilidades e atitudes relacionadas às competências profissionais – a função laboral.
8 - Tecnologias	Relacionar as competências desenvolvidas com as tecnologias habilitadoras da Sociedade em Transformação Digital.
9 - Currículo	Elaborar os currículos das ofertas formativas, partindo das competências críticas que precisam ser desenvolvidas.
10 - Institucionalização	Relacionar o objetivo da capacitação com os objetivos organizacionais e listar os resultados esperados, promovendo o engajamento dos

	profissionais na participação das ofertas formativas.
11 - Jornada Formativa	Desenhar a experiência completa de desenvolvimento profissional como um processo, desde o convite da capacitação até o alcance de resultados superiores na prática do trabalho, relacionando com os objetivos organizacionais.
12 - Transferência do aprendizado	Prever e mensurar a transferência do aprendizado para a prática do trabalho, considerando o acompanhamento que será realizado pós-capacitação, com suporte e feedback do líder imediato, valorizando o desenvolvimento de prática do trabalho inovadoras.
13 - Perfil de aprendizado	Desenvolver as soluções educacionais, observando as formas com que os profissionais aprendem mais facilmente.
14 - Adaptabilidade	Adaptar as ofertas formativas às necessidades dos estudantes, usando tecnologias educacionais e estratégias de ensino variadas para facilitar o aprendizado.
15 - Acessibilidade	Prever acesso aos conteúdos de multiplataformas.
16 - Flexibilização	Planejar um plano de capacitação flexível, incluindo educação on-line e possibilidade de aproveitamento de estudos.
17 - Atividades experienciais	Desenvolver atividades experienciais (práticas), integrando teoria e prática.
18 - Performance	Formar equipes de alto desempenho.
19 - Cocriação	Estimular o aprendizado por meio de grupos colaborativos de equipes multidisciplinares.
20 - Cursos curtos	Priorizar módulos/cursos com carga horária curta.
21 - Stakeholders externos	Validar os currículos de ofertas formativas com empregadores, relacionando as competências que precisam ser desenvolvidas, incluindo a validação de quais tecnologias serão priorizadas na formação.
22 - Inclusão	Contemplar soluções educacionais para profissionais com todos os níveis de instrução.
23 - Extensão	Estender o plano de qualificação da força de trabalho para os <i>stakeholders</i> .
24 - Ambiente	Priorizar a realização dos cursos dentro da

organizacional	infraestrutura organizacional.
25 - Priorização	Desenvolver soluções educacionais que atinjam o maior número de profissionais.
26 - Compartilhamento	Promover atividades de compartilhamento do conhecimento além das ofertas formativas formais (atividades além dos currículos). Ex. Comunidade de Prática.
27 - Gestão do conhecimento	Prever estratégias e soluções para gestão dos conhecimentos individuais e organizacionais, para captação, armazenamento, compartilhamento e cocriação dos conhecimentos gerados pela rede organizacional (interorganizacional e intraorganizacional).
28 - Ambientes cativantes	Prever o desenvolvimento das ofertas formativas em ambientes cativantes.
29 - Aprender a aprender	Valorizar o aprender a aprender.
30 - Interdisciplinaridade	Planejar as ofertas formativas prevendo a interdisciplinaridade.
31 - Personalização	Prever a possibilidade de personalização das ofertas formativas de acordo com a necessidade de desenvolvimento de competências específicas de grupos de profissionais.
32- Evolução customizada	Prever a possibilidade de construção de novas trilhas ou personalização de trilhas já desenvolvidas de forma ágil, atendendo à necessidade de desenvolvimento de novas competências cada vez mais acelerada

Fonte: elaborado pelo autor, adaptado de Aires e Freire (2021)