


Um meta-modelo para formulação de estratégias de transformação digital para PMEs: Uma abordagem baseada em gestão do conhecimento

 <https://doi.org/10.56238/sevned2024.014-003>

Vinicius Barreto Klein

Dr.

Instituto Federal Catarinense (IFC) - Campus Brusque.

E-mail: vinicius.klein@ifc.edu.br

E-mail: tite@egc.ufsc.br

Denilson Sell

Dr.

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

E-mail: denilson@stela.org.br

José Leomar Todesco

Dr.

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

RESUMO

A Transformação Digital (TD) é um novo paradigma sociotécnico que vem remodelando a sociedade. A intensificação do uso das tecnologias digitais mais recentes tem disparado a necessidade de alterações significativas nas organizações (ex.: instituições de ensino, comércio físico), e em seus diferentes elementos organizacionais (ex.: processos, tecnologias, cultura). Neste contexto, destaca-se a problemática das pequenas e médias empresas (PMEs). Elas possuem grande valor para o bem-estar social devido sua capacidade de geração de trabalho. Contudo, possuem uma longa distância a percorrer no caminho para transformarem-se digitalmente, se comparadas às grandes empresas. Suas limitações específicas, como a escassez de recursos financeiros e a falta de conhecimento para lidar com a TD acentuam tal dificuldade. Isso implica a necessidade de saber projetar uma estratégia ou processo de TD mais efetivo, que use melhor seus escassos recursos e que os alinhe estrategicamente ao potencial das tecnologias digitais. Portanto, com uma abordagem baseada na engenharia e gestão do conhecimento, a seguinte questão de pesquisa foi investigada: como apoiar as PMEs a enfrentar os desafios e aproveitar as oportunidades trazidas pela transformação digital? Logo, sob uma visão sistêmica da TD nas organizações, foi proposto um meta-modelo, que foca no nível estratégico e inicia a adequação de modelos de negócio, por meio de ciclos de adaptação e resposta às novas demandas externas. Como fundamentos teóricos e basilares, utilizou-se o método Cesm, o Canvas Business Model, e os mecanismos de resiliência organizacional, articulados à espiral do conhecimento Seci. Como abordagem metodológica foram utilizadas revisões sistemáticas de artigos científicos, estudos de caso e relatórios empresariais, combinadas ao Design Science Research Process (DSRP). O delineamento adotado envolveu etapas iterativas e colaborativas de revisão conceitual e refinamento do meta-modelo construído, que foi submetido a revisão conceitual por meio da submissão de artigos e pela análise de dois especialistas de domínio em TD. Como resultado final, apresenta-se o artefato desenvolvido, que estrutura três fases para orientar o processo de TD, focando no nível estratégico das organizações, recomendando ainda etapas e amostras de materiais de apoio (exemplos de ferramentas para auxiliar a TD). Como delimitações, destaca-se que o meta-modelo não aborda elementos inerentes aos níveis tático e operacional das organizações. Como limitações, aponta-se que amostras maiores e mais diversificadas podem ser utilizadas futuramente. Suas implicações práticas são orientar as PMEs, indicando por onde e como iniciar a TD, recorrendo a fases e etapas para guiar esta transformação. Como trabalhos futuros, recomenda-se sua instanciação em variados setores e organizações de diferentes portes, bem como o uso de diferentes ferramentas, e medição de resultados a longo prazo, de modo a agregar ao meta-modelo proposto.

Palavras-chave: Transformação Digital, Meta-modelo, Estratégias para Transformação Digital, Resiliência organizacional, Engenharia e Gestão do Conhecimento, PMEs.

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Weiss (2019), a transformação digital (TD) pode ser compreendida como um macroprocesso sociotécnico, resultante de uma mudança significativa em paradigmas tecnológicos, caracterizada essencialmente pela migração de formas de produção analógicas para digitais. Seu impacto permeia diversos setores da sociedade, tendo as tecnologias da informação e sua contínua evolução como protagonistas-chave desta nova realidade, promovendo uma cultura onde o uso das tecnologias digitais é cada vez mais intensivo, e que remodela o comportamento das pessoas.

A origem da TD pode ser rastreada desde o surgimento dos computadores eletrônicos e nascimento das Ciências da Computação, até os mais recentes avanços no campo das tecnologias de informação e comunicação (TIC). De acordo com Legner *et al.* (2017), a contínua evolução do conhecimento científico computacional, por meio da constante miniaturização do *hardware*, do aumento da conectividade e da capacidade de armazenamento e processamento, vem transformando não somente o seu meio acadêmico de origem com novas tendências de pesquisa, mas também diversos setores da sociedade. Ilustrações deste impacto não faltam, como pode ser percebido na indústria 4.0, nos modelos de plataforma de comércio eletrônico, nos *smartphones e seus* aplicativos, nas redes sociais, no fenômeno *big data* e no avanço da inteligência artificial, por exemplo.

Como resultado ilustrativo desta nova era, pode-se destacar que as tecnologias digitais redesenharam a hierarquia das marcas valiosas nas últimas décadas, criando espaços para novos entrantes. Um levantamento da Interbrands (TREVAIL, 2019), que coletou dados desde 2001, destacou que modelos de negócio baseados em tecnologias digitais para inovação permitiu que gigantes clássicos e consolidados como a Coca-Cola e o McDonalds, fossem ultrapassados naquele período (2001-2019) por quatro empresas de TI (Apple, Google, Amazon e Microsoft). Isso sem mencionar a explosão dos serviços de *streaming* e aplicativos para *smartphones* (ex.: Uber, WhatsApp, etc).

No entanto, longe da realidade das *big techs*, as PMEs lutam para se adaptar a esta nova realidade. Além de sua escassez financeira se comparadas às grandes ou gigantes, suas limitações incluem falta recursos humanos capacitados digitalmente, de tecnologias digitais em si, de capacidade de gestão, ausência de visão estratégica e de gestão do conhecimento, e perda de conhecimento tácito em função da perda de funcionários chave para grandes empresas (BRUSSEVICH; DABLA-NORRIS; KHALID, 2020 DURST; WILHELM, 2011; GARENGO; BIAZZO; BITITCI, 2005).

Dentre as fraquezas inerentes às PMEs, foca-se neste trabalho na ausência de visão estratégica e de conhecimento para abordar a TD. Para abordar a TD, é necessário entender o conhecimento como um recurso chave para a organização (*knowledge-based view*), e que portanto não basta apenas adquirir tecnologias digitais, e que outros fatores são necessários para extrair mais valor de seu potencial. Sendo assim, enfatiza-se neste trabalho que a engenharia e a gestão do conhecimento têm em seu arcabouço métodos, técnicas e ferramentas úteis para apoiar o processo de TD nas organizações. A tríade pessoas

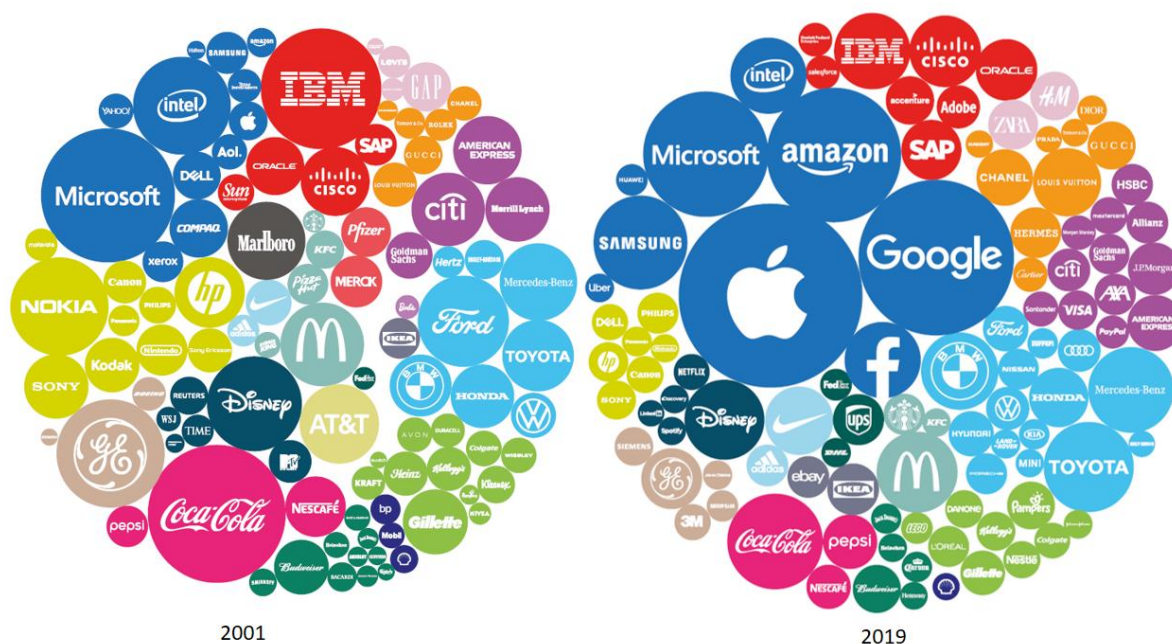
(cultura organizacional), processos e tecnologias, tem sido um dos pilares dos estudos de GC mais recentes (NEVES; VARVAKIS; FIALHO, 2018), e pode ser usada como um ponto de início para modelar um artefato (meta-modelo) que guie o processo de TD, bem como os estudos que estruturam processos para melhor gerenciar o conhecimento organizacional, de modo que este promova a inovação e resiliência organizacional (NONAKA; TOYAMA; KONNO, 2000; VENZIN; KROGH; ROOS, 1998; VIAL, 2019).

Logo, este trabalho tem por objetivo apresentar um meta-modelo, baseado na gestão do conhecimento, com vistas à deliberação de estratégias de transformação digital para pequenas e médias empresas. Apresenta-se um meta-modelo que incorpora conceitos e princípios necessários para guiar a elaboração de estratégias para nortear o início do processo transformação digital, focando nas especificidades das PMEs. Ou seja, baseando-se em na visão, métodos e técnicas de engenharia e gestão do conhecimento, busca-se responder à seguinte questão de pesquisa: como apoiar as PMEs a enfrentar os desafios e aproveitar as oportunidades trazidas pela transformação digital?

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A TD é um tópico de pesquisa relevante e abrangente, que surge no campo tecnológico, mas impacta a sociedade como um todo. Conforme Pacheco, Santos e Wahrhaftig (2020, p. 102), a TD é um fenômeno amplo e disruptivo, caracterizado por uma “[...] mudança estrutural nos meios de produção e serviços, causado pela digitalização e pelo engajamento digitais, de impactos tecnológicos, econômicos, culturais, sociais e ambientais sobre indivíduos, organizações e regiões”. Tal fenômeno é consequência da evolução das ciências da computação e de seus sistemas de informação (LEGNER *et al.*, 2017), que revolucionaram o *modus operandi* de diversos setores de sociedade, criando comportamentos e, conseqüentemente, novas demandas por produtos e serviços (ARKAN, 2016; MAYNARD, 2015). Para Legner *et al.*, (2017) a TD pode ser melhor compreendida em três momentos chave: a popularização dos computadores pessoais, iniciada na década de 1980; o surgimento da internet e futuramente da web como uma infraestrutura global de comunicação (década de 1990); e a convergência das tecnologias SMAC – *social, mobile, analytics* e *cloud*, na forma das redes sociais, da integração entre aprendizagem de máquina (inteligência artificial) e o fenômeno *big data*, e nos aplicativos para dispositivos móveis, tornando a computação ubíqua, e impactando contínua e disruptivamente importantes setores econômicos da sociedade (MAHRAZ; BENABBOU; BERRADO, 2019). Em suma, a TD vem criando há tempos uma nova lógica de relação de consumo, baseada nas tecnologias digitais mais recentes de cada época (PACHECO; SANTOS; WAHRHAFTIG, 2019), não sendo diferente agora, disparando a necessidades de estudos que auxiliem a compreender sua natureza (AIRES, 2020; LEGNER *et al.*, 2017; MAHRAZ; BENABBOU; BERRADO, 2019; PACHECO; SANTOS; WAHRHAFTIG, 2019; VIAL, 2019).

Ilustrando o impacto que a TD vem tendo na sociedade, destaca-se o seu potencial para recriar hierarquias de mercado, desbancando marcas tradicionais e criando espaço para novos entrantes. A figura 1 resume esta este impacto, por meio de um levantamento feito sobre as marcas mais valiosas do mundo, comparando um recorte feito em 2001 a outro em 2019. Percebe-se nele o aumento da força causada por modelos de negócios baseados em tecnologias digitais.



Fonte: Adaptado de Trevail (2019, p. 6).

Contudo, longe da realidade das *big techs*, este trabalho foca nas PMEs (Quadro 1). Suas especificidades tais como, sua escassez de recursos financeiros, falta de estratégia e as lacunas de conhecimento especializado dificultam suas respostas aos desafios colocados pela TD. Justifica-se tal escolha também em função do seu papel chave na geração de trabalho portanto de bem-estar social em economias do mundo inteiro, seja em países industrialmente avançados ou em emergentes (ROBU, 2013). No Brasil, elas correspondem aproximadamente a cerca de 95% do total das empresas do setor industrial, produzindo aproximadamente 42% dos empregos e 22,5% do PIB (média de 2011) (SEBRAE, 2014, p. 55).

Quadro 1 – Classificação de PMEs: porte e setor

Porte	Setores	
	Serviços e comércio	Indústria
Microempresa	Até 9 pessoas ocupadas	Até 19 pessoas ocupadas
Pequena empresa	De 10 a 49 pessoas ocupadas	De 20 a 99 pessoas ocupadas
Média empresa	De 50 a 99 pessoas ocupadas	De 100 a 499 pessoas ocupadas
Grande empresa	Acima de 100 pessoas ocupadas	Acima de 500 pessoas ocupadas

Fonte: Sebrae (2020, p. 16).

De acordo com o Sebrae (2020, p. 6), as PMEs produzem cerca de 30% da riqueza do País, sendo esta uma crescente nos últimos 35 anos. O mesmo relatório aponta que as PMEs são estratégicas para minimizar efeitos de crises econômicas, pois tendem a demitir menos. Por exemplo, entre 2006 e 2019, PMEs apresentaram um resultado positivo na geração de empregos, sendo responsáveis pela criação de cerca de 13,5 milhões de postos de trabalho, ao contrário das médias e grandes empresas, que encerraram cerca de 1,1 milhão de postos de trabalho no mesmo período.

3 METODOLOGIA

O presente trabalho tem como fundo conceitual uma visão pragmática de pesquisa. Conforme Kinouchi (2007, p. 215), o pragmatismo é uma visão filosófica que se preocupa com as consequências práticas das questões investigadas. O pragmatismo reflete a ideia da busca por métodos para abordar problemas de utilidade prática (KINOUCI, 2007, p. 215), mirando o novo estado sistêmico, resultante da aplicação de conhecimento científico previamente construído.

Com base no objetivo deste trabalho, pode-se ressaltar-se que se pode classificá-lo como uma pesquisa tecnológica, pois se trata do estudo de projeto de artefatos tecnológicos, que geram fenômenos artificiais, e não naturais (CUPANI, 2006). Neste caso, entende-se que pesquisas tecnológicas se encontram no campo do conhecimento relativo ao planejamento, à implementação, ao uso, aos ajustes, à manutenção e ao monitoramento de artefatos à luz do conhecimento científico (BUNGE, 1985, p. 231). Nesse sentido, a tecnologia aborda problemas de forma orientada à prática, por meio de pesquisas científicas (BUNGE, 1985, p. 237).

Conforme Hevner *et al.* (2004, p. 77), artefatos tecnológicos podem ser construtos (vocabulário e símbolos), modelos (abstrações e representações), métodos (algoritmos e práticas) e instanciações (os sistemas implementados ou seus protótipos). Nesse sentido, a presente pesquisa entrega um artefato tecnológico que se aproxima da definição de modelo de Hevner *et al.* (2004, p. 77), pois realiza uma abstração dos resultados encontrados na literatura, adicionando a eles instruções para sua instanciação. O presente artefato classifica-se como um meta-modelo, pois é construído a partir da integração de diferentes modelos de orientação de TD para as organizações, por meio de uma abordagem baseada na GC (gestão do conhecimento), que articula a KBV (*knowledge-based view*) e a RO (resiliência organizacional) na busca por orientações e ferramentas específicas para PMEs.

Portanto, entende-se que um meta-modelo é um modelo que consiste em instruções modeladas a partir de outros conjuntos de modelos, que servem para guiar a construção (instanciação) de novos modelos em si. Por exemplo, novos modelos de negócio e novos modelos de gestão que integram diretrizes oriundas de outros conjuntos de modelos de referência distintos (JEUSFELD, 2009; CARDOSO *et al.*, 2012). Ou seja, assim como modelos são abstrações de uma realidade, meta-modelos são abstrações de outros modelos (JEUSFELD, 2009).

Logo, por se tratar então de um objeto de estudo sociotécnico, utilizou-se uma abordagem pragmática de pesquisa (GOLDKHUL, 2004), aplicando o modelo de processo prescrito pela DSRM (*Design Science Research Methodology*) (JUNIOR FREITAS *et al.* 2017; PEFFERS *et al.*, 2007), que prevê etapas a serem percorridas de forma cíclica, conforme segue descrito no Quadro 2:

Quadro 1 – Processo de Pesquisa conforme DSRM (continua)

Etapa do processo (DSRM)	Descrição	Atividades realizadas para implementar a etapa
Definição do problema	Analisar e descrever o problema, a motivação e a justificativa, bem como enfatizar valor da solução. Conhecer o estado atual do problema e a importância de sua solução (PEFFERS <i>et al.</i> , 2007).	Pesquisa exploratória, por meio de duas revisões sistemáticas. Revisão Sistemática 1: Transformação Digital, Sociedade 5.0, Indústria 4.0, PMEs, desafios e oportunidades. Foco em artigos científicos e relatórios produzidos por empresas do setor de tecnologia.
		Revisão Sistemática 2: <i>SMEs; Covid-19; response; opportunities; challenges; digital transformation; strengths; weaknesses; threats.</i> Aprimoramento do modelo, com foco na elaboração de estratégias de TD específicas para PMEs, baseando-se na sua reação à aceleração causada pela pandemia.
Objetivos da Solução	Inferir os objetivos da solução a partir da definição do problema. Descrever como um novo artefato pode apoiar a abordar o problema proposto (PEFFERS <i>et al.</i> , 2007). Refinamento incremental dos objetivos e problema de pesquisa.	Análise dos dados indutiva: Reuniões entre os autores deste trabalho.
Projeto e desenvolvimento do artefato (parte 1)	Criar o artefato (meta-modelo) (HEVNER <i>et al.</i> , 2004). Esta atividade inclui a determinação da funcionalidade desejada para o artefato, sua arquitetura e, em seguida, sua implementação.	Modelagem (abstração) dos elementos-chave para compor o meta-modelo. Lógica indutiva, com base nos materiais levantados anteriormente, por meio de reuniões cíclicas com o(s) orientador(es), produzindo um avanço incremental no artefato. Aplicação do método Cesm (BUNGE, 1995), para sistematização da abstração dos aspectos-chave para TD em PMEs.
Etapa do processo (DSRM)	Descrição	Atividades realizadas para implementar a etapa
Projeto e desenvolvimento do artefato (parte 2)	Nesta etapa, a revisão conceitual do modelo em desenvolvimento consistiu na análise e incorporação do <i>feedback</i> de revisores externos do trabalho. Primeiramente, a abstração inicial dos aspectos-chave para TD em PMEs foi submetida ao congresso (CiKi), que incorporou as indicações de melhoria dadas pelos revisores do evento. Depois, após novas evoluções do modelo, com estruturação do Cesm para TD, uso de RO e do Canvas para elaboração de estratégias para PMEs, uma versão do modelo conceitual foi elaborada e submetida ao jornal KPM – Qualis A2). As sugestões dos revisores	Revisão conceitual do artefato, por meio de submissão ao congresso CiKi (Congresso Internacional de Conhecimento e Inovação). http://dx.doi.org/10.48090/ciki.v1i1.922 Principais desafios e oportunidades, primeira abstração dos aspectos-chave para TD em PMEs: digitalização inicial, eficiência dos processos, inteligência de negócio, ressignificação cultural, revisão do modelo de negócio. Comunicação dos resultados por meio da publicação do artigo nos anais do evento.
		Revisão conceitual (externa e internacional) do artefato evoluído. Submissão ao jornal <i>Knowledge Process Management Wiley Online Library</i> . https://doi.org/10.1002/kpm.1660 Aplicação do Cesm aos aspectos abstraídos na etapa anterior. Após novas leituras, foi redesenhado um modelo conceitual para uma estratégia de TD , com foco no conhecimento como elemento principal e na revisão de elementos do Canvas Business model . Uso da engenharia e gestão do

	internacionais do jornal também foram incorporadas e aprimoraram a estrutura conceitual do artefato.	conhecimento (Seci) e de mecanismos de resiliência organizacional (monitoramento, antecipação, aprendizagem e resposta) como base. Apontamentos dos revisores da revista incorporados ao modelo. Comunicação dos resultados via publicação de artigos e livros.
Etapa do processo (DSRM)	Descrição	Atividades realizadas para implementar a etapa
Projeto e desenvolvimento do artefato (parte 3)	Esta parte continua a anterior, adicionando uma revisão conceitual do artefato em desenvolvimento, junto a diferentes especialistas de domínio. Envolveu a apresentação do artefato a dois especialistas de domínio, para a incorporação de diferentes contribuições.	Incorporação de fases, etapas e ferramentas para guiar futura instanciação do meta-modelo. Revisão Conceitual via Banca de Qualificação de Doutorado. Revisão conceitual com dois grandes especialistas de domínio (em TD), que contribuíram com suas avaliações sobre o artefato desenvolvido. Revisão Sistemática 3: busca por orientações práticas para instanciação do meta-modelo. Palavras-chave: <i>'digital transformation', 'SMEs', 'roadmap', 'steps', 'models', 'meta-modelos', 'strategies', 'guidelines' e 'process model'.</i>
Análise de consistência e de viabilidade com PMEs	Ilustrar como o artefato pode ser usado. Pode envolver seu uso em cenário real, simulação, um estudo de caso ou outro método apropriado. Importante descrever o conhecimento (recurso) de como usar o artefato para abordar o problema. Resultados detalhados no capítulo <i>Análise de consistência.</i>	Demonstração das fases e etapas propostas para PMEs. Verificação realizada com amostra de quatro empresários(as) de diferentes setores, que avaliaram as possíveis contribuições do artefato. Tamanho da amostra limitado em função do difícil acesso e disponibilidade dos empresários, haja vista o cenário pós-pandemia e de recessão. Mais detalhes no terceiro capítulo.
Comunicação (Publicação dos resultados)	Comunicar em publicações de artigo o problema e sua importância, o artefato, sua utilidade e seu ineditismo, bem como o rigor dos métodos adotados e sua eficácia para pesquisadores e outros públicos relevantes, como profissionais do setor.	Etapa realizada após cada um dos dois ciclos anteriores, de projeto e desenvolvimento do artefato.
		Publicação de Artigo no CiKi 2020. <i>Transformação Digital: desafios e oportunidades para PMEs</i> , sobre a relevância do problema e aspectos chave da TD em PMEs.
Etapa do processo (DSRM)	Descrição	Atividades realizadas para implementar a etapa
Comunicação (Publicação dos resultados)	Comunicar em publicações de artigo o problema e sua importância, o artefato, sua utilidade e seu ineditismo, bem como o rigor dos métodos adotados e sua eficácia para pesquisadores e outros públicos relevantes, como profissionais do setor. Resultados descritos no presente capítulo.	Publicação de Artigo Internacional (A2) no jornal <i>Knowledge and Process Management</i> , v. 28, n. 2, p. 117-133, 2021, da Wiley Online Library, " <i>COVID-19 crisis and SMEs responses: The role of digital transformation</i> ", sobre a articulação entre engenharia e gestão do conhecimento, resiliência organizacional e transformação digital , junto a um esboço de solução para o desenvolvimento de uma estratégia para PMEs (modelo conceitual inicial). Atualmente com 395 citações , o artigo figura na primeira página do mecanismo de Google Acadêmico para a busca das palavras-chave: <i>digital transformation, SMEs, organizational resilience.</i>
		Publicação final (artigo/livro) . Inclui fases e etapas para a TD, revisão com especialistas de domínio, demonstração a PMEs e as recomendações finais.

Fonte: adaptado pelo autor de Peffers *et al.* (2007) e Júnior Freitas *et al.* (2017)

Conforme pode ser visto no Quadro 2, para instanciar as etapas recomendadas pela DSRM, foram implementados diferentes procedimentos de pesquisa. Foram realizadas revisões sistemáticas da

literatura e entrevistas com especialistas de domínio. Cada fase foi visitada mais de uma vez, de forma cíclica, conforme necessidade de aprimoramento, produzindo uma evolução incremental do meta-modelo.

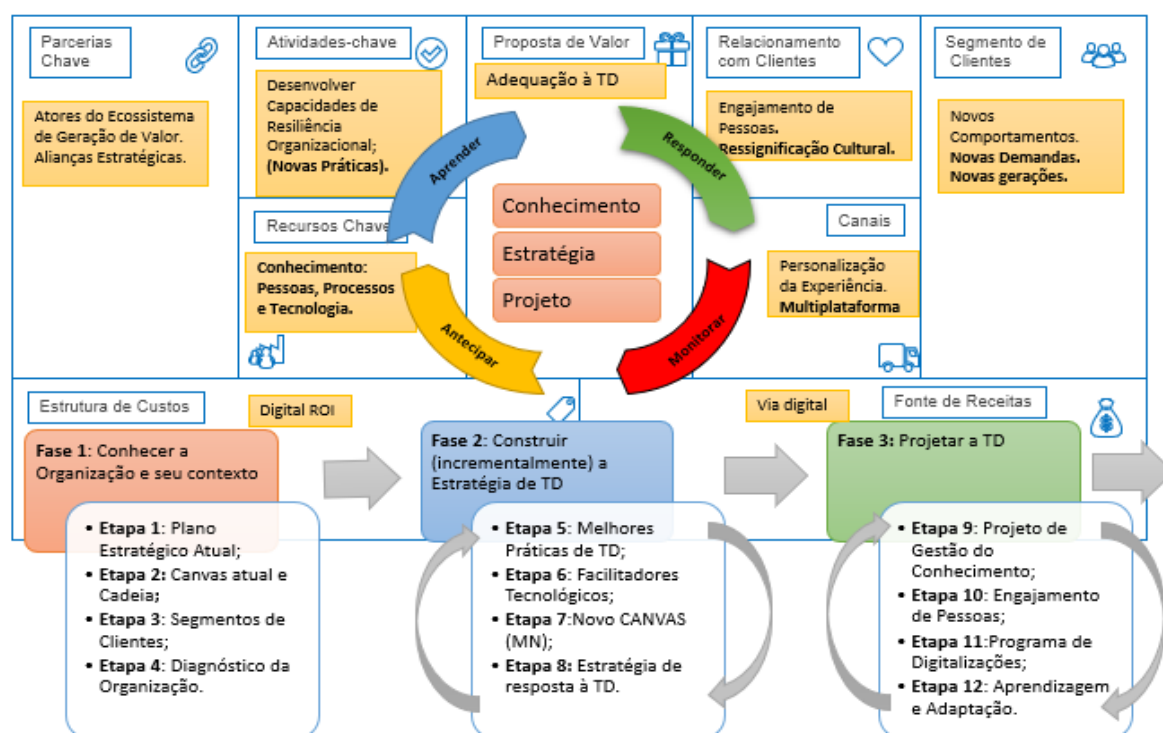
Por fim, o resultado parcial do trabalho fora submetido para publicação no Congresso Internacional de Conhecimento e Inovação–ciki (KLEIN e TODESCO, 2020) e na revista internacional de Qualis A2, *Knowledge and Process Management* (KLEIN e TODESCO, 2021), cujas revsões fornecidas pelos revisores do evento e da revista foram incorporadas ao artefato, bem como as recomendações fornecidas pelos dois especialistas de domínio entrevistados, até chegar à sua versão final, apresentada na sequência.

4 RESULTADOS

Primeiramente explica-se o funcionamento geral do artefato, e em seguida, são detalhadas cada uma das três fases, de quatro etapas cada.

4.1 VISÃO GERAL

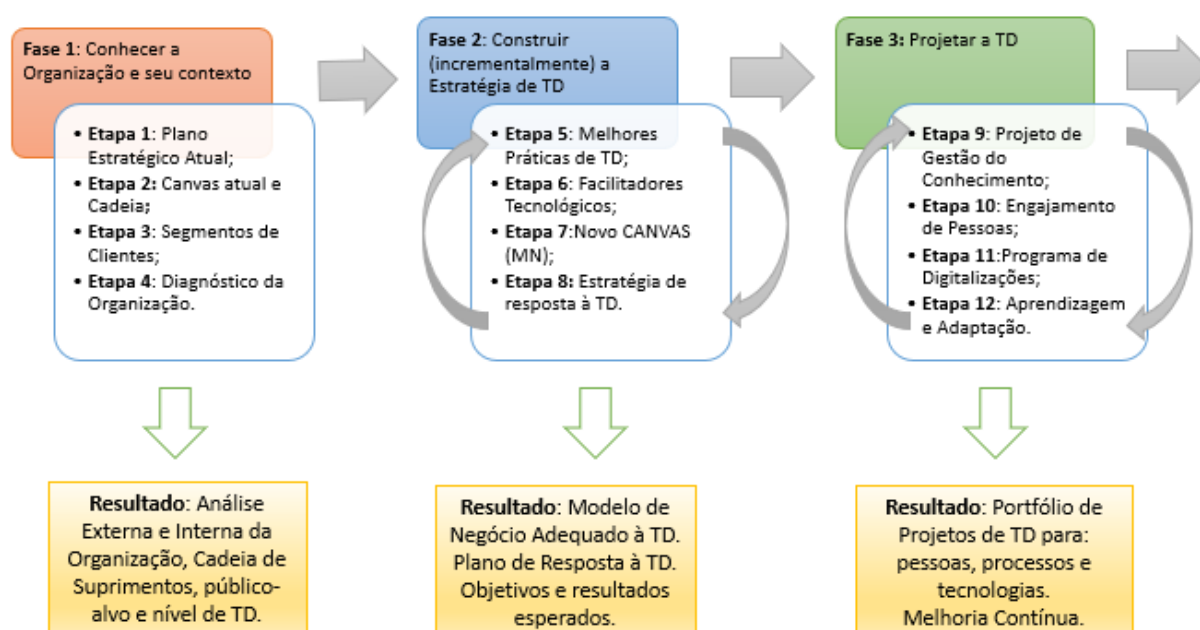
O meta-modelo apresentado articula os conhecimentos levantados na anteriormente, e busca apresentá-los de maneira mais visual e clara(Figua 2), e orientada à prática, para facilitar sua implementação e absorção pelas PMES. Foram estruturadas três fases, cada uma recomendando quatro etapas (opcionais), a serem selecionadas e implementadas pelo(a) seu(sua) utilizador(a), conforme o contexto que ela(ela) se insere.



Fonte: elaborada pelo autor.

Como pode ser visto na figura 2, os elementos norteadores para o meta-modelo proposto são representados, tendo a estrutura do *Canvas Business Model* (OSTERWALDER, 2004), tendo o conhecimento como recurso chave para a inovação (*knowledge-based view*)(CURADO, 2006 ;NONAKA; TOYAMA; KONNO, 2000), sendo este o centro do mecanismo de resiliência organizacional (HOLLNAGEL, 2010).

Para facilitar a compreensão dessa proposta, a Figura 3 enfoca na estrutura sequencial das fases e etapas recomendadas. Sua estrutura está organizada em três grandes fases, cada qual com quatro etapas, materiais de apoio recomendados (ferramentas), e resultados esperados:



Fonte: elaborada pelos autores.

A seguir, cada fase é detalhada, bem como suas etapas.

4.2 FASE 1: CONHECER A ORGANIZAÇÃO E O CONTEXTO

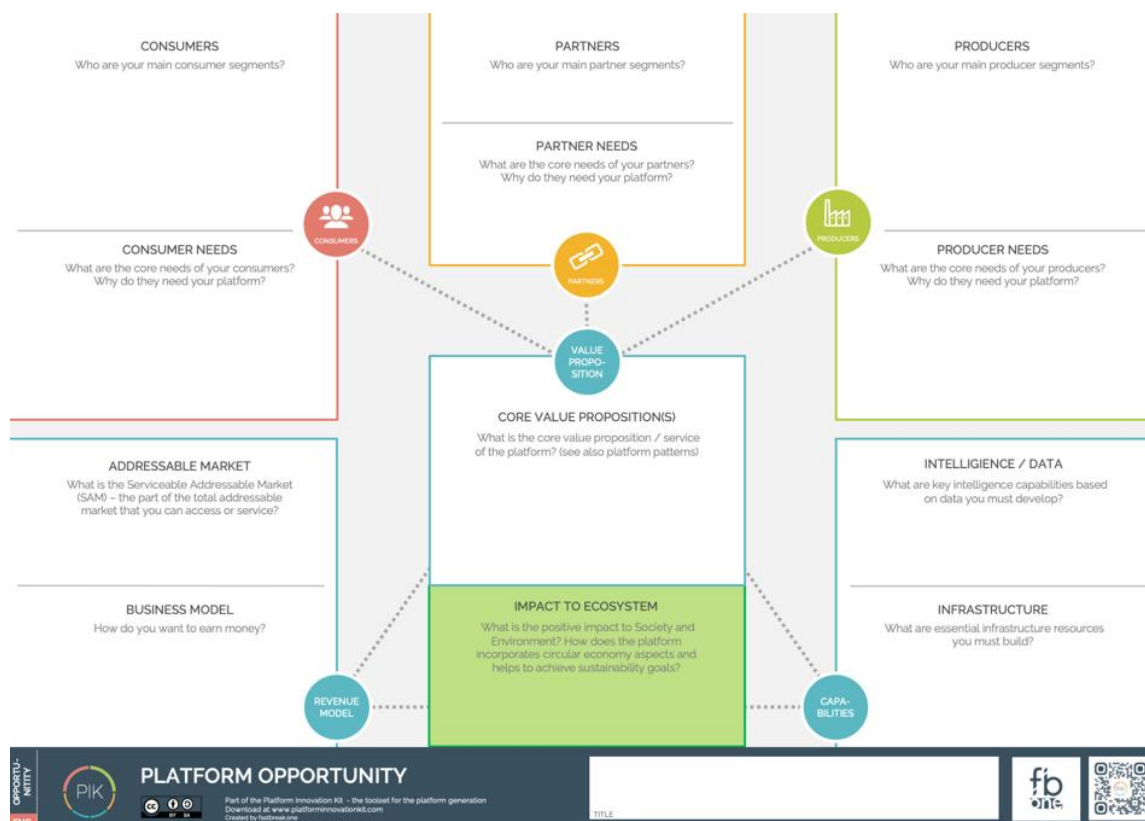
O objetivo desta fase é explicitar o conhecimento relacionado a elementos estratégicos da organização. Visa-se realizar um diagnóstico do nível estratégico que permita conhecer a organização e seus elementos-chave, bem como venha a ter influência na construção de uma estratégia específica para TD. Busca-se analisar elementos internos e externos à organização, tais como os requisitos dos segmentos de clientes e dos parceiros na cadeia de suprimentos, atores da cadeia de suprimentos e do ecossistema como um todo (ex.: fornecedores de serviço, agentes de financiamento). Também se estima aqui o nível aproximado de digitalização, para identificar as dificuldades ou o ponto de início para o projeto de TD a ser desenvolvido.

4.2.1 Fase 1 - Etapa 1: Conhecer o Plano Estratégico atual

Esta etapa tem como objetivo conhecer o Plano Estratégico vigente (ou ausente) na organização com vistas a identificar atributos-chave que possam influenciar o projeto de TD em curso, inerentes ao nível estratégico. Recomenda-se explicitar conhecimento sobre o planejamento estratégico atual da organização. Sua visão, missão e valores, suas fortalezas e fraquezas internas, oportunidades e ameaças externas, bem como seus objetivos estratégicos, caso existentes. No caso da ausência deste último elemento, recomenda-se um esboço inicial que possa prover uma maior compreensão da organização, principalmente para elucidar as ideias e expectativas para a TD. Como amostra ilustrativa de materiais de apoio, recomenda-se utilizar estruturas (artefatos) de plano estratégico, por exemplo, que contenham as definições de visão, missão, valores, análise SWOT e objetivos estratégicos (SEBRAE, 2022).

4.2.2 Fase 1 - Etapa 2: Canvas atual e cadeia

Esta etapa visa gerar conhecimento sobre o modelo de negócio vigente bem como sobre os atores da cadeia de valor da organização, ampliando o conhecimento sobre a organização e seu contexto externo, sobre os mecanismos de geração de valor e as relações entre os componentes do sistema sociotécnico, que são a organização e seu ambiente externo. Ou seja, deve-se gerar conhecimento mais aprofundado sobre cada elemento do modelo de negócios e seu ambiente. Deve-se explicitar também aspectos extraorganizacionais (atores externos, parceiros, fornecedores) e intraorganizacionais (gestão processos, proposta de valor). Em suma, deve-se analisar a linha de produção interna (cadeia interna de valor) e toda a cadeia externa de valor, mapeando-se os principais atores do ecossistema gerador de valor, como, por exemplo, fornecedores, agentes de fomento, provedores de serviço, fornecedores de tecnologia e demais atores do ecossistema de inovação em questão. Como materiais de apoio, recomenda-se utilizar o Canvas *Business Model*. Outra ferramenta que facilita a compreensão de elementos externos pode ser a *Plataform Opportunity* (Figura 3)(PLATFORM INNOVATION KIT, 2021) , que possui demais *canvases* (telas) para facilitar a identificação de todo o ecossistema envolvido.



Fonte: Platform Innovation Kit (2021).

Como pode ser visto na figura 3, recomenda-se gerar conhecimento sobre elementos do meio externo à PME, como quais as necessidades de parceiros (alianças estratégicas), qual seu impacto na sociedade e no meio ambiente (recursos naturais utilizados), como sua proposta de valor se relaciona com as demais propostas de valor existentes na rede de parceiros cadeia, e assim por diante, sempre no sentido de repensar o modelo de negócios e seu contexto, antes de escolher a solução tecnológica.

4.2.3 Fase 1 - Etapa 3: Segmentos de clientes

Esta etapa foca em ressaltar a importância de explicitar os requisitos dos segmentos de clientes, para compreender quais benefícios são buscados junto à organização (personalização da proposta de valor). Espera-se orientar, desde esta etapa inicial, todo o processo de TD de forma centrada no cliente (*customer-centric*), partindo-se de um olhar externo para realizar a transformação interna. Como materiais de apoio podem ser utilizadas diferentes classificações de requisitos de clientes e estudos da área de *marketing*, tais como: requisitos funcionais (funcionalidades buscadas), econômicos (custo-benefício), logísticos (facilidade de aquisição), emocionais (experiência oferecida) e sociais (*status* social obtido após a aquisição) (SCHALLMO; WILLIANS, 2018).

4.2.4 Fase 1 - Etapa 4: Diagnóstico da organização (nível de digitalização)

Esta etapa visa realizar um diagnóstico do nível da organização em relação à TD. Busca estimar aproximadamente o nível atual em relação à TD, para que se possa conhecer melhor como abordar o

projeto em desenvolvimento. Assim sendo, como exemplo de ferramenta para estimar os níveis de digitalização, é possível utilizar o Quociente Digital, do *Care Framework* (ELANGOVA; SESHADRI, SEETHARAMAN 2021), que classifica as capacidades digitais de uma organização em:

Iniciante: capacidades digitais básicas, poucos produtos novos, alto custo das operações básicas e vendas em queda;

Otimizadora: as capacidades digitais otimizam os processos e a base de clientes é estável;

Aceleradora: as capacidades digitais melhoram a experiência dos clientes, os produtos são melhorados e há crescimento da receita;

Rompedora: as capacidades digitais customizam (personalizam) e inovam os produtos, o custo das operações é baixo, e a projeção futura de receitas positiva.

Ainda, Chonsawat e Sopadang (2020) ilustram 23 indicadores de prontidão à TD específicos para PMEs, que podem servir como base complementar. Segue uma amostra:

- Nível de habilidade para lidar com plataformas digitais;
- Percentagem de clientes alcançados via *marketing* digital;
- Nível de cooperação com outros parceiros na rede de PMEs (ex.: quantidade de parceiros, etapas da cadeia já integradas);
- Percentagens de dados coletados, integrados, e analisados em tempo real;
- Níveis de conhecimento possuídos *versus* necessários para atingir cada objetivo.

Modelos de maturidade de TD também pode servir de suporte para esta etapa. Importante destacar que se recomenda levantar também o nível de digitalização dos parceiros (ex.: fornecedores, prestadores de serviço), pois poderá influenciar no resultado da TD da organização como um todo, à medida que tentar realizar a interoperabilidade entre sistemas e logística entre parceiros da cadeia (SCHALLMO; WILLIANS, 2018).

4.3 FASE 2: CONSTRUIR (INCREMENTALMENTE) A ESTRATÉGIA DE TD

O objetivo desta fase é construir (incrementalmente) a estratégia de TD por meio da melhoria da experiência do usuário e do novo modelo de negócio, adequado à TD. Para isso, consideram-se como base os insumos gerados na fase 1 (estratégia atual, modelo de negócios vigente, análise do ecossistema de geração de valor, segmentação de clientes, nível estimado de TD), as funcionalidades dos facilitadores tecnológicos para TD (tecnologias digitais) e recomendações de novas práticas para TD, a serem explicitados, no sentido de pensar em novas possibilidades para o modelo de negócios, conforme se expõe a seguir.

4.3.1 Fase 2 - Etapa 5: Novas práticas de TD

Esta etapa objetiva identificar novas práticas existentes para TD, tanto na literatura científica quanto empresarial, que possam ter impacto positivo no modelo de negócio (SCHALLMO; WILLIAMS, 2018). Levanta-se o que a PME precisa aprender, para incorporar em suas rotinas, após identificar internamente as práticas e rotinas obsoletas a serem descontinuadas (**desaprendizagem organizacional**) (NAVARRO; MOYA, 2005). As novas práticas levantadas nesta etapa servem de insumo para a etapa 7 (novo Canvas). Devem-se considerar também as especificidades de cada setor de atuação da organização em questão, bem como suas características específicas (PMEs).

De acordo com Maire, Bronet e Pillet (2005), o termo “melhores práticas”, ou “boas práticas”, pode ser associado à escolha de práticas previamente conhecidas e realizadas pela própria organização, no sentido de torná-la mais eficiente. Já o termo “novas práticas” está relacionado à possibilidade de identificar externamente formas de transformar mais radicalmente as suas atividades-chave e proposta de valor.

Para Schreier (2006), melhores práticas são bem conhecidas por uma determinada comunidade, com padrões de referência bem definidos, servindo como um guia de referência prática. No entanto, novas práticas podem já existir dentro da mesma comunidade, geralmente sendo ainda pouco padronizadas e conhecidas, tornando as práticas mais conhecidas obsoletas.

As práticas podem variar conforme o contexto de instanciação do meta-modelo. Existem práticas genéricas, como, por exemplo, potencializar a confiança coletiva (cultura organizacional) (ELANGOVA; SESHADRI; SEETHARAMAN, 2021) e criar uma cultura *data-driven* (ARKAN, 2016), e práticas mais específicas para PMEs do setor industrial, por exemplo, focar em manufatura enxuta (*lean manufacturing*) e em sistemas ciberfísicos (SUFIAN *et al.*, 2021), utilizar plataformas digitais de *marketplace* (PLATFORM INNOVATION KIT, 2021) e ferramentas em nuvem (LIU *et al.*, 2021), entre outras. O quadro 5 apresenta uma recomendação de práticas específicas para PMEs, mas que podem ser generalizadas para demais organizações.

Quadro 5 – Amostra de princípios para TD em PMEs

Aspecto	Princípios	Autores
Digitalização inicial e otimização operacional	A digitalização e automação de processos-chave ou partes deles é um pré-requisito para iniciar a TD nas organizações. Isso permitirá a realização de tarefas rotineiras de maneira mais eficiente e a geração de dados sobre o nível operacional, produzindo informações sobre produtos, fornecedores e clientes para futura análise.	Legner <i>et al.</i> (2017); Erbert e Duarte (2018); Mahraz, Benabbou e Berrado (2019); Pelletie e Cloutier (2019); Levkovskyi <i>et al.</i> (2020); Pacheco, Santos e Wahrhaftig (2020); Sufian <i>et al.</i> (2021).
Segurança e conformidade (<i>Compliance</i>)	Elaborar uma política clara (transparência) de uso dos dados individuais/organizacionais (ex.: clientes e fornecedores não querem seus dados compartilhados com terceiros nem concorrentes, respectivamente). Deve-se garantir a proteção aos dados coletados contra crimes cibernéticos, para evitar vazamentos. Implantar conformidade legal (Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais - LGPD). Buscar padrões e normas técnicas para o uso dos dados coletados.	Choi e Sethi (2020); Legner <i>et al.</i> (2017); Erbert e Duarte (2018).
Inteligência de Negócio	Extrair informações do nível operacional para suporte às decisões do nível tático/estratégico. Minerar dados para identificar padrões e novas demandas. Coleta de <i>insights</i> da experiência do cliente com produto/serviço. Buscar a personalização da experiência do usuário (física e digital).	Hoong (2013); Legner <i>et al.</i> (2017); Erbert e Duarte (2018); Göt'z e Jankowska (2018).
Ressignificação cultural: <i>data-driven</i>	Incorporar uma cultura de decisões guiadas por dados (<i>data-driven</i>), para potencializar a melhoria ou reinvenção dos produtos e serviços, bem como do modelo de negócios como um todo. Buscar digitalização e integração com demais atores do ecossistema de inovação, da cadeia de valor (CHOI; SETHI, 2020).	Barann <i>et al.</i> (2019); Legner <i>et al.</i> (2017); Mahraz, Benabbou e Berrado (2019); Pelletie e Cloutier, (2019); Elangovan, Seshadri e Seetharaman (2021).
Ressignificação cultural: cultura potencializadora da inovação e do engajamento.	Complementando-se o item anterior e buscando-se a ambidestria além da eficiência, deve-se promover a criatividade mediante ambientes de trabalho mais flexíveis e amigáveis (ex.: aumento do teletrabalho, <i>happy-hour</i>), que promovam o engajamento e a criatividade. Deve-se buscar por elementos potencializadores da inovação, como uma cultura de forte socialização e de confiança coletiva. Produtos e serviços devem ser cocriados (PACHECO; SANTOS; WAHRHAFTIG, 2020) em uma abordagem de inovação aberta (CHESBROUGH (2017), por meio de alianças estratégicas entre PMEs (CEGARRA-NAVARRO, 2005).	Ex.: criar uma estrutura de inteligência emocional, para permitir a mudança organizacional (ELANGOVAN; SESHADRI; SEETHARAMAN, 2021).
Aspecto	Princípios	Autores
Foco nos recursos (PMEs) e na Gestão de Riscos.	PMEs devem equilibrar cuidadosamente os recursos gastos na realização de cada ação necessária para a TD, contrapondo-a à sua proposta de criação de valor (LIU <i>et al.</i> , 2021). Há o risco de não se obter em tempo os retornos financeiros esperados (<i>delay</i> do Droi) (ERBERT; DUARTE, 2018). Ainda, sua escassez de recursos financeiros deve levá-las a buscar a área de Gestão de Riscos e as diretrizes específicas para PMEs (dependência de financiamento externo, volatilidade nos preços das matérias-primas que as atingem mais fortemente, ataques cibernéticos a sistemas locais, dependência da cadeia com poucos fornecedores, risco de crescimento e consequente aumento de custos) (FALKNER; HIEBL, 2015).	Liu <i>et al.</i> (2021). Falkner e Hiebl (2015).
<i>Cloud-first</i> (PMEs)	Devido à falta de infraestrutura de TI e de conhecimento tecnológico, uma possibilidade para PMEs é buscar uma abordagem em nuvem. Benefícios: alta confiabilidade, disponibilidade, escalabilidade e relativo baixo custo. Serviços de computação e armazenamento na nuvem podem ser subscritos mensalmente, por exemplo, e dimensionados de acordo com as necessidades, eliminando os custos de manter infraestruturas de <i>hardware</i> e <i>software</i> . No entanto, é possível haver divergências entre os requisitos da PME e os serviços oferecidos pelo provedor da nuvem. Como desafios, destacam-se: a dependência de conexão com internet (continuidade dos serviços), privacidade e segurança (dados da empresa são armazenados por outra) (QIAN <i>et al.</i> , 2009), dependência técnica externa, e o problema do vendor lock-in (preso ao vendedor), que	Liu <i>et al.</i> (2021). Pelletie e Cloutier (2019). Quian <i>et al.</i> , (2009). Opara-Martins, Sahandi e Tian (2014).

	significa que, caso a PME deseje trocar de provedor de serviço em nuvem, esta tarefa tem se demonstrado extremamente difícil (tempo e custo), devido à falta de compatibilidade entre as diferentes soluções de diferentes provedores de nuvem, às arquiteturas proprietárias, à falta de padrões abertos e de interoperabilidade e às licenças proprietárias dos <i>softwares</i> utilizados (OPARA-MARTINS; SAHAND; TIAN, 2014).	
Redes sociais	Considerar o fluxo de comunicação C2B (do cliente para a organização). As redes sociais são uma oportunidade para minerar <i>insights</i> vindos dos clientes, pois criam um novo sentido no processo de comunicação entre consumidores e empresas, que pode ser benéfico. No entanto, as opiniões virais <i>online</i> (eWOM) podem causar sérios danos à reputação das empresas.	Göt'z e Jankowska (2018).
Tecnologias emergentes e métodos ágeis	Monitorar continuamente tecnologias emergentes, revisar o modelo de negócios sob o olhar desta evolução e agir de forma ágil. Uma prototipagem rápida pode facilitar a constante melhoria do produto ou serviço por meio de testes locais e <i>feedback</i> de usuários.	Erbert e Duarte (2018).
Aspecto	Princípios	Autores
Foco no cliente (<i>Customer-Centric</i>)	Orientar o processo de TD tendo o cliente como protagonista, repensando três elementos: a transformação das experiências do cliente, a transformação dos processos de negócios e a reinvenção dos modelos de negócio. A transformação da experiência dos clientes deve levar em conta a capacidade das tecnologias digitais de coletar <i>feedback</i> e personalizar o produto/serviço (PACHECO; SANTOS; WAHRHAFTIG, 2020), bem como a alta exigência das novas gerações, cada vez mais digitalizadas (nativos digitais) (MAHRAZ; BENABBOU; BERRADO, 2019).	“Os clientes são mais exigentes e esperam que as empresas ouçam, compreendam e sejam flexíveis sobre a evolução de suas necessidades”. Mahraz, Benabbou e Berrado (2019).
Modelo Baseado em Plataformas Digitais	Considerar as vantagens de inserção em plataformas digitais ou <i>marketplace</i> . De acordo com Pacheco, Santos e Wahrhaftig, (2020, p. 98), modelos de negócio baseados em plataformas digitais geraram fenômenos como a desmaterialização (i.e., troca da aquisição pelo uso de bens) e desintermediação (i.e., redução de intermediários entre produtos e beneficiário). Apesar de terem impacto mais evidente no setor de serviços (ex.: Uber, Airbnb), têm potencial multissetorial.	Marketplaces estão sendo usados para transformar digitalmente indústrias inteiras e desenvolver novas fontes de vantagem competitiva, por meio da convergência entre tecnologias em nuvem, <i>big data</i> , <i>mobile</i> e redes de parceiros integrados (IDC, 2013). Ex.: propagandas personalizadas, sistemas de recomendação, melhores logísticas de entrega.

Fonte: elaborado pelo autor.

Para Maire, Bronet e Pillet (2005), dentre as abordagens que podem ajudar uma empresa a melhorar seu desempenho, a *benchmarking* é uma das mais utilizadas, pois pode servir como uma abordagem de obtenção e compartilhamento de conhecimento, ao analisar as melhores práticas em um setor e evoluí-las internamente.

Ainda nesta etapa, destaca-se que, além de aprender novas práticas, é necessário considerar o descarte de antigas. Conforme Navarro e Moya (2005), conhecimentos e rotinas organizacionais ineficazes e obsoletos bloqueiam a absorção de novos conhecimentos e oportunidades. Isso ocorre porque, em geral, ao buscar por processos de GC, as organizações focam em aumentar sua

aprendizagem organizacional, mas não no processo de desaprendizagem organizacional (NAVARRO; MOYA, 2005; TSANG, 2008). Assim, a desaprendizagem organizacional pode ser entendida como um processo em que conhecimentos e rotinas desatualizados são abandonados, com o objetivo de facilitar a absorção e o desenvolvimento de melhores e novas práticas e culturas (NAVARRO; MOYA, 2005; ZHAO, 2013).

4.3.2 Fase 2 - Etapa 6: Facilitadores Tecnológicos

Esta etapa complementa a anterior, pois visa identificar os facilitadores tecnológicos (tecnologias digitais) da TD que possam transformar o modelo de negócio. Na mesma lógica da etapa anterior, ao se instanciar este meta-modelo, deve-se realizar uma busca por estudos de caso, relatórios de tendências tecnológicas e *benchmarking* que possam auxiliar a criar um panorama das principais tecnologias e compará-las ao modelo de negócio vigente (SCHALLMO; WILLIANS, 2018). Como materiais de apoio, exemplos podem ser vistos em Erbert e Duarte (2018) ou Sufian *et al.* (2021), que recomendam e detalham as possibilidades de uso tecnologias atuais para a indústria 4.0, tais como: *machine learning* (inteligência artificial) e *big data*, sistemas ciberfísicos, internet (e industrial) das coisas, nuvem e realidade virtual. A ideia desta etapa é selecionar uma amostra de possíveis tecnologias, e avaliar como elas tem impacto no modelo de negócios da organização. Por exemplo, a Inteligência Artificial (IA) é uma variedade de comportamentos humanos inteligentes, como percepção, memória, julgamento, raciocínio, comunicação, aprendizado, esquecimento, criação e assim por diante, que podem ser realizados artificialmente por máquinas (LI; DU, 2017). Portanto, deve-se levantar quais os impactos da IA considerando modelo de negócios vigente da organização, bem como sua cadeia de valor.

4.3.3 Fase 2 - Etapa 7: Novo Canvas (MN)

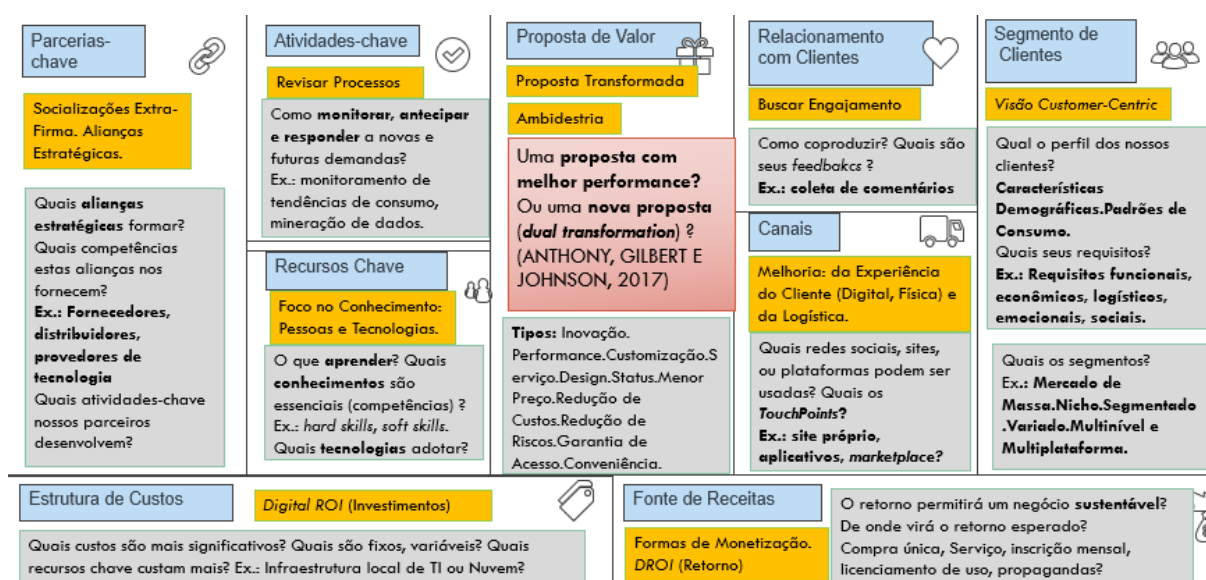
Esta etapa visa construir um Canvas para TD (MN – modelo de negócios), que reconfigure os recursos e as atividades-chave da organização, para buscar a RO (resiliência organizacional), por meio de um fluxo contínuo de antecipação, monitoramento, resposta e aprendizagem. Recomenda-se considerar o potencial das novas práticas e tecnologias levantadas nas etapas anteriores, de tal maneira que a organização transforme seus caminhos de criação de valor enquanto gerencia as mudanças estruturais e barreiras organizacionais em função do impacto das mais recentes tecnologias digitais (VIAL, 2019).

Recomenda-se monitorar o ambiente externo à organização, ou seja, variáveis como os novos comportamentos dos clientes, as tecnologias digitais emergentes e novas práticas recomendadas para TD, já levantadas anteriormente. Outras variáveis podem ser adicionadas, como novas regulamentações de comércio (Estado) e tendências de mercado. Ainda no ambiente externo, em

especial para as PMEs, devido à sua maior necessidade de formar alianças, deve-se monitorar parceiros, no sentido de buscar parcerias-chave (alianças estratégicas) para auxiliar em lacunas internas de conhecimento e formar logísticas integradas de entrega da proposta de valor (ex.: fornecedores e logística de entrega).

Na sequência, deve-se aprender (internalizar) os dados e as informações coletadas sobre o ambiente externo, transformando elementos do modelo de negócio, como processos (atividades-chave), pessoas (treinamentos, competências), estruturas de custo (ex.: considerar custos de treinamentos) e ambiente (ex.: cultura de centralidade no cliente). Estas transformações potencializarão uma antecipação a mudanças significativas no meio externo e permitirão a resposta da organização, na forma de uma nova proposta de valor adequada à TD, por intermédio de novos canais de entrega, mais eficientes e personalizados (efetividade).

Como ferramenta de apoio, recomenda-se instanciar o *Business Model Canvas* para a TD (Figura 6):



Assim, o propósito desta etapa é utilizar todo o conhecimento levantado nas etapas anteriores sobre a cadeia de valor e seus atores, sobre os requisitos dos segmentos de clientes, as estratégias e o modelo de negócio da organização, sobre os conceitos-chave relacionados à TD, seus facilitadores digitais (tecnologias) e os princípios recomendados, para então se adequar o modelo de negócio a esta nova realidade. Em especial, as funcionalidades e características dos facilitadores digitais e dos princípios de TD podem ser utilizadas para acessar novas opções de modelo de negócio (SCHALLMO; WILLIANS, 2018, p. 53), permitindo a melhoria do desempenho para implementação da proposta de valor ou a criação de uma proposta inteiramente nova (ANTHONY; GILBERT; JOHNSON, 2017). Por

exemplo, implementar autoatendimento via *chatbot* no WhatsApp, inserir-se em plataformas *marketplace*, investir em realidade aumentada, entre outros.

Como complemento aos materiais de apoio desta etapa, recomendam-se também o Modelo RAD (*Run, Accelerate, Disrupt*), *Paths* (ELANGO VAN, SESHADRI e SEETHARAMAN, 2021) e as características de modelos de negócio digitais (SCHALLMO e WILLIAMS, 2018).

4.3.4 Fase 2 - Etapa 8: Estratégia de resposta à TD

Esta etapa visa elaborar objetivos estratégicos específicos para a TD com base no novo *Canvas Business Model*. Deve-se explicitar objetivos estratégicos específicos para a TD, detalhando-se os resultados esperados. Como visto anteriormente, pode-se separada ou simultaneamente (*dual transformation*) projetar modelos de negócio que utilizem as tecnologias digitais para dois fins: melhorar a performance da organização (para uma resposta a curto prazo) ou criar produtos e serviços inteiramente novos, estimando resultados a longo prazo. Ou seja, recomenda-se nesta etapa buscar a ambidestria organizacional como uma cultura ser buscada. Tal conceito resgata a importância do equilíbrio entre eficiência operacional, por meio de processos rígidos e eficientes; e a criatividade, por meio de uma cultura flexível e exploratória (no sentido de pesquisa e desenvolvimento, experimentação), que permita descobrir novos conhecimentos e inovar (O'REILLY; TUSHMAN, 2008).

Como material de suporte, recomenda-se o método ágil OKR (*Objectives and Key Results*), voltado para promover rápidas adaptações às constantes mudanças, em menores intervalos de tempo (CASTRO; MONTGOMERY; KARRER, 2018). As perspectivas do bsc (*balanced socred cards*) também podem auxiliar a pensar em kpis (*key performance indicators*) para TD (quadro 3)(STALMACHOVA, CHINORACKY e STRENITZEROVA, 2018).

Quadro 3 – Exemplos de objetivos estratégicos para planejar de TD

Perspectiva Organizacional	Objetivo Estratégico (TD)	Mensurar
Perspectiva Financeira	Reduzir custos operacionais, utilizando os avanços tecnológicos.	Parcela dos custos de TICs nos custos totais. Retorno sobre o investimento em TICs.
	Aumentar a receita com a oferta de novos produtos e serviços digitais.	Participação nas receitas dos produtos e serviços digitais em relação ao faturamento total.
Perspectiva do consumidor/usuário	Melhorar a disponibilidade de atendimento ao usuário (multiplataforma).	Número de downloads do aplicativo móvel. Número de <i>tokens</i> de autenticação gerados. Satisfação do cliente com o aplicativo móvel. Tempo de resposta da API.
	Atrair novos clientes.	Taxa (percentagem) de atração de novos clientes pelo uso das TICs. Satisfação do cliente com novos produtos e serviços.
	Reter clientes existentes.	Taxa de retenção de clientes existentes.
	Melhorar a interação da organização com o cliente.	Satisfação do cliente com os níveis de atendimento.

		Métricas de usabilidade, pontuação de esforço do cliente (ex.: <i>Customer Effort Score</i>).
	Aumentar o engajamento do usuário.	Métricas de engajamento (interações em redes sociais, curtidas, compartilhamentos, comentários).
Perspectiva Organizacional	Objetivo Estratégico (TD)	Mensurar
Perspectiva de Processos	Digitalizar e Otimizar processos.	Aumento da porcentagem de processos digitalizados. Total de artefatos (ex.: documentos oficiais) articulados no formato digital. Processos substituídos por outros mais eficientes, utilizando tecnologias digitais.
	Melhorar segurança dos processos e atividades.	Número de ataques sofridos/bloqueados. Número de transações fraudulentas ocorridas. Número de ocorrência de dados vazados.
	Introduzir novos produtos e serviços digitalizados.	Número de novos produtos e serviços digitalizados introduzidos por ano. Novo tempo de lançamento do produto/serviço ao público-alvo.
Perspectiva de Aprendizagem.	Fornecer educação continuada aos colaboradores (presencial ou à distância).	Número de treinamentos concluídos por empregado por ano. Investimento em treinamentos de funcionários por ano.
	Melhorar a produtividade dos Funcionários.	Porcentagem de participação em lucros e resultados. Bonificação por tarefas resolvidas. Maior incentivo para tarefas mais complexas, de maior impacto. Incentivo para compartilhamento de conhecimentos técnicos.
	Modernização das TICs.	Aumento do investimento em equipamentos de TIC mais modernos.
	Aumentar as competências digitais dos funcionários (ex.:alfabetização digital, novas linguagens de programação).	Nível de habilidades digitais dos funcionários. Complementaridade entre habilidades digitais e não digitais (ex.: treinamentos em <i>hard</i> e <i>soft skills</i>).
	Criar uma cultura digital e ambiente flexível de trabalho.	Nível de satisfação dos funcionários com as TICs utilizada no trabalho. Satisfação dos funcionários com horas de trabalho e turnos de trabalho. Índice de uso de ferramentas de comunicação modernas (ex.: Slack, MS Teams, Google Meeting). Uso de formas flexíveis de trabalho (teletrabalho, redução de horas). Grau de autocontrole e capacidade dos funcionários de se auto-organizarem.

Fonte: adaptado e traduzido de Stalmachova, Chinoracky e Strenitzerova (2018).

Destaca-se que, ao se elaborar o plano estratégico para TD em PMEs, é necessário considerar suas especificidades, tais como escassez de recursos e lacunas de conhecimento (KLEIN; TODESCO, 2020).

4.4 FASE 3: PROJETAR A TD

O objetivo desta fase é projetar a transformação com base nos objetivos estratégicos elaborados, e no novo *Business Model Canvas* para TD.

Nesta fase, a opcionalidade de cada etapa se destaca, uma vez que cada organização chega a esta fase com um nível de TD e objetivos estratégicos distintos.

Por exemplo, para projetos de TD com o objetivo de buscar uma rápida digitalização, pode-se ficar em um projeto de digitalização mais simples, e no engajamento das pessoas necessárias para implementá-lo. Agora, para projetos com objetivos maiores, recomenda-se instanciar também a etapa “Projeto de GC (Gestão do Conhecimento)”, para criar uma cultura ambidestra de fato, que busque gerar inovação com base no conhecimento organizacional.

4.4.1 Fase 3 - Etapa 9: Projeto de Gestão do Conhecimento (GC)

O conhecimento organizacional é um ativo intangível que pode ser gerenciado, e é imprescindível para responder adequadamente às mudanças no ambiente de negócios (SELL; FREIRE; TODESCO, 2020). Sendo assim, esta etapa visa estruturar um programa de GC de modo a criar processos que permitam a manutenção e ampliação da vantagem competitiva. Deve-se, portanto, implantar processos de GC com vistas a identificar, criar, armazenar, compartilhar e aplicar (acessar) o conhecimento nas diferentes áreas da organização. Por exemplo deve-se mapear as lacunas de conhecimento (ex.: treinamentos nas tecnologias necessárias); preservar e minimizar a perda de conhecimento (ex.: saída de funcionários/as chave); criar elementos potencializadores de inovação (cultura flexível, *home office*); entre outras recomendações da GC. Como material de apoio, recomenda-se o *framework* de GC da APO (*ASIAN PRODUCTIVITY ORGANIZATION*). Ele indica processos, métodos, técnicas e ferramentas para cada uma das cinco etapas de seu modelo de GC (APO, 2020).

4.4.2 Fase 3 - Etapa 10: Engajamento de Pessoas

Esta etapa visa preparar a organização para compreender as mudanças internas (ressignificação cultural) que potencializam a implementação da TD. De acordo com Burchardt e Maisch (2019, p. 113), para atingir o engajamento necessário à TD, deve-se buscar uma ressignificação cultural na organização. As organizações precisam apresentar alto grau de predisposição a mudanças, grande flexibilidade e capacidade de autogestão de seus funcionários, para responder a ambientes altamente voláteis e competitivos, como o mercado de trabalho. Neste quesito, enfatiza-se buscar melhorias contínuas na *customer experience* e na *employee experience*. Conforme Jain, Aagja e Bagdare (2017), a CX surgiu nas últimas décadas como um importante conceito de *marketing*, sendo definida como uma experiência de caráter único, prazerosa e memorável, resultado de um processo estratégico para

criar valor por intermédio da diferenciação e da vantagem competitiva dos produtos/serviços. Já o engajamento dos funcionários (*Employee Engagement* – EE), além de diminuir a rotatividade (e perda de conhecimento tácito), aumenta a possibilidade de contribuição de ideias para inovação ou melhoria de performance dos processos, importantes para o diferencial competitivo, pois são as pessoas que criam tal diferencial, uma vez que uma mesma tecnologia pode estar disponível para outras organizações (CHANDANI *et al.*, 2016).

Teichert (2019, p. 1682) descreve atributos que caracterizam uma cultura organizacional voltada à TD, utilizando o termo “cultura digital”, como um ambiente organizacional tolerante à falhas, incorporação de novos métodos de trabalho, com transparência da liderança, tomada de decisão descentralizada e enfoque na melhoria contínua da experiência dos(as) usuários(as), dentre outros.

4.4.3 Fase 3 - Etapa 11: Programa de Digitalizações

Esta etapa recomenda projetar um avanço incremental do uso de tecnologias digitais, desde o nível operacional ao estratégico, e entre os atores da cadeia de suprimento, promovendo assim, a implantação de uma cultura de decisões guiadas por dados (*data-driven*). Assim sendo, deve-se buscar um alinhamento entre os objetivos estratégicos, as funcionalidades e as características oferecidas pelas diferentes tecnologias digitais, e considerar os diferentes níveis de digitalização entre os atores da cadeia. Envolve também identificar eventuais lacunas de conhecimento para lidar com as tecnologias a serem implantadas, e desenvolver um plano de competências necessárias. Como material de apoio, recomenda-se os passos descritos a seguir, baseados em Sufian *et al.* (2021) e Verhoef *et al.* (2021): 1 - conectividade básica (infraestrutura inicial de TI); 2 - Sistemas de Informação para a Integração Vertical (intraorganizacional, entre os níveis operacional, tático e estratégico); 3 - Sistemas de Informação para a Integração Horizontal (extraorganizacional, onde integra-se os sistemas de parceiros, dados de redes sociais e outras possíveis fontes externas); 4 - Capacidade Analítica (desenvolver a competência de minerar dados para geração de *insights*); 5 - Experimentação de tecnologias emergentes (explorar novas possibilidades oferecidas por novas tecnologias digitais).

4.4.4 Fase 3 - Etapa 12: Aprendizagem e Adaptação (Resiliência Organizacional)

Esta última etapa visa projetar um processo de melhoria contínua do uso das tecnologias digitais na organização. Assim, visa-se implementar mecanismos de acompanhamento e adaptação de estratégias de TD, bem como da aprendizagem sobre o desdobramento da estratégia, de modo a garantir a adaptação da organização ao novo contexto.

De acordo com Rosing e Etzel (2020), a TD é um processo cujo ciclo de vida precisa conter uma fase de melhoria contínua, para constantemente atender às novas demandas e possíveis novos avanços tecnológicos e diferentes formas de uso das tecnologias digitais. Tal abordagem deve ter um

foco na gestão da inovação, cujo processo precisa ser contínuo e integrado aos demais processos organizacionais, promovendo a criatividade dos profissionais, o estímulo às socializações e obtenção de conhecimentos extra firma (OLIVEIRA; OLIVEIRA; ZIVIANI, 2019).

Como material de apoio para implementação da fase de melhoria contínua pós-TD, recomendam-se as diretrizes para RO (resiliência organizacional) aplicadas à TD, conforme segue:

- **Monitorar** constantemente as alterações críticas no meio interno e externo. Ex.: medir indicadores de desempenho da organização; monitorar demandas de mercado, tendências tecnológicas, tecnologias digitais usadas por concorrentes;
- **Aprender** o conhecimento necessário para lidar com alterações no meio. Ex.: desenvolver a capacidade de entender segmentos de clientes com base em seus dados, entender as novas demografias e seus comportamentos. Incorporar competências gerenciais e tecnológicas inerentes ao processo de tomada de decisão baseada em dados: coletar, tratar, analisar, estimar padrões e tendências de consumo. Ex.: com base no uso dos últimos produtos, estimar melhor as quantidades de produção, evitando desperdícios e prejuízos;
- **Antecipar-se** ou preparar-se com antecedência para potenciais mudanças. Facilitar a futura resposta. Ex.: com base na aprendizagem sobre o segmento de clientes e no monitoramento constante de suas demandas, estimar novos produtos/serviços que possam ser reinventados em partes ou produtos totalmente novos, iniciando o quanto antes o treinamento com colaboradores nas tecnologias necessárias;
- **Responder** às alterações no meio. Implementar de fato as adaptações necessárias, reagindo às novas demandas. Ex.: otimização de processos e de logística, melhoria contínua de produtos e serviços.

Além da melhoria contínua com base na RO explicada acima, esta etapa ainda recomenda diretrizes apontadas por outros autores em estudos sobre a TD na sociedade que podem ser importantes para a manutenção da vantagem competitiva a longo prazo para as organizações. Como pode ser visto no termo ‘Indústria 5.0’, conforme definido em relatório para o direcionamento futuro da indústria europeia (EUROPEAN COMMISSION, 2021), a ‘Indústria 5.0’ é um complemento à abordagem de ‘Indústria 4.0’ existente, colocando especificamente a pesquisa e a inovação a serviço da transição para uma indústria sustentável, centrada no ser humano e resiliente. Para Deguchi *et al.* (2020), a TD pode ser pensada no sentido de não somente gerar dados para análise e tomada de decisão, mas também servir à implementação de valores que busquem o difícil equilíbrio entre os benefícios individuais e coletivos, no constante desafio de melhorar a qualidade de vida, fazendo uso das tecnologias.

Somada a essas recomendações, destaca-se que a TD é uma oportunidade para trazer à tona as preocupações ambientais e sociais, inerentes ao entorno das organizações em questão. A tríplice de indicadores ESG (*Environmental, Social e Governance*) tem ganhado atenção no meio industrial e em

pesquisas do mundo acadêmico (BASSEN; KOVÁCS, 2020; UMAR; KENOURGIOS; PAPATHANASIOU, 2020), por ser uma forma de atrair investimentos para as organizações, e que pode ser almejada por PMEs. A incorporação do conceito de ESG implica a criação de dados com informações relevantes sobre o desempenho de uma empresa em valores não financeiros (meio ambiente, responsabilidade social e governança), oferecendo insumos para investidores, que assim podem avaliar melhor os riscos de investimentos. Como exemplo que pode conscientizar investidores sobre o risco que a ausência de preocupações ambientais pode causar, a literatura da área menciona a escassez da matéria-prima para indústrias de transformação como possibilidade de perdas de investimento (BASSEN; KOVÁCS, 2020), apenas para ilustrar um caso dentre tantos.

5 CONCLUSÕES

O meta-modelo proposto baseia-se em diversos apontamentos na literatura acadêmica e relatórios técnicos, que indicaram a necessidade de uma forte orientação estratégica para implementar o processo de TD em qualquer organização, como passo anterior à mera adoção tecnológica. Dessa maneira, para buscar a TD com efetividade, o artefato se propôs a apoiar a transformação de diferentes elementos organizacionais, baseando-se na tríplice processos, pessoas (cultura organizacional) e tecnologias. Em outras palavras, a TD foi compreendida como um processo não trivial, que exige um olhar interdisciplinar para sua melhor compreensão. Por meio da ambidestria organizacional, busca-se aumentar a resiliência das organizações frente à TD, que é uma forte alteração em seu meio externo. Assim, tendo o conhecimento como elemento chave, o meta-modelo proposto auxilia a criar estratégias baseadas na obtenção e aplicação do conhecimento necessário para realizar a TD interna das organizações. Como foco nas PMEs, foi possível idealizar um cenário de maior dificuldade para implementar a TD, devido à escassez de recursos, falta de visão estratégica e de conhecimento gerencial e tecnológico. No entanto, tais adversidades podem ser contornadas com as recomendações do artefato proposto, sendo esta sua principal contribuição. A curto prazo, o meta-modelo pode servir para uma rápida digitalização, haja vista a necessidade de adaptação e resposta de cada organização, recomendando a revisão estratégica e busca por um projeto de digitalização, por exemplo. A longo prazo, sua contribuição está monitorar e promover uma melhoria contínua da organização, com foco em uma estratégia baseada na gestão do conhecimento necessário para melhor uso das tecnologias digitais, ressignificando a cultura organizacional, engajando pessoas e gerando implicações positivas tanto para a organização como para seu entorno, sociedade e meio ambiente.



REFERÊNCIAS

ARKAN, Ç. Digital transformation: seven steps to success. [S. l.]: Microsoft, 2016. Disponível em: <https://bit.ly/3MLwz04>. Acesso em: 20 mar. 2020.

BRUSSEVICH, M.; DABLA-NORRIS, E.; KHALID, S. Who will bear the brunt of lockdown policies? Evidence from Tele-workability Measures Across Countries. IMF Working Paper, [S. l.], n. 2020/088, p. 1-24, 2020. Disponível em: <https://bit.ly/3Ro9mV7>. Acesso em: 20 mar. 2020.

BUNGE, M. Emergence and convergence: qualitative novelty and the unity of knowledge. Toronto: University of Toronto Press, 2003.

CARDOSO, R. *et al.* O uso da ferramenta “metamodelo de gestão” na integração de múltiplos modelos de referência na modelagem da gestão organizacional. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO SUSTENTABILIDADE NA CADEIA DE SUPRIMENTOS, 19. 2012, Bauru. Anais [...]. Bauru: Sinpep, 2012. Não paginado. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/334520459_O_USO_DA_FERRAMENTA_METAMODELO_DE_GESTAO_NA_INTEGRACAO_DE_MULTIPLOS_MODELOS_DE_REFERENCIA_NA_MODELAGEM_DA_GESTAO_ORGANIZACIONAL. Acesso em: 20 mar. 2022.

CHONSAWAT, N.; SOPADANG, A. Defining SMEs' 4.0 readiness indicators. Applied sciences, [S. l.], v. 10, n. 24, p. 8998, 2020. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-3417/10/24/8998>. Acesso em: 20 mar. 2022.

CUPANI, A. La peculiaridad del conocimiento tecnológico. ScientiaeStudia, São Paulo, v. 4, n. 3, p. 353-371, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ss/a/STXgdYmmHXL4Qjcb5xYqrDm/?format=pdf&lang=es>. Acesso em: 20 mar. 2020.

CURADO, C. The knowledge based-view of the firm: from theoretical origins to future implications. ISEG, [S. l.], n. 1, jan. 2006. Disponível em: <https://bit.ly/3P2GbW0>. Acesso em: 20 mar. 2020.

GARENGO, P.; BIAZZO, S.; BITITCI, U. S. Performance measurement systems in SMEs: A review for a research agenda. Wiley International Journal of Management Reviews, [S. l.], v. 7, n. 1, p. 25-47, maio 2005. Disponível em: <https://bit.ly/3nVKBCk>. Acesso em: 20 mar. 2020.

GOLDKUHL, G. Meanings of pragmatism: Ways to conduct information systems research. Action in Language, Organisations and Information Systems, [S. l.], p. 13-26, 2004. Disponível em: <https://bit.ly/3yYqeKR>. Acesso em: 20 mar. 2020.

HOLLNAGEL, E. How resilient is your organisation? An introduction to the resilience analysis grid (RAG). Introduction to the RAG, DRAFT, [S. l.], p. 1-7, abr. 2010. Disponível em: <https://bit.ly/3Rt5h1Z>. Acesso em: 20 mar. 2020.

DURST, S.; WILHELM, S. Knowledge management in practice: insights into a medium-sized enterprise's exposure to knowledge loss. Prometheus, [S. l.], v. 29, n. 1, p. 23-38, mar. 2011. Disponível em: <https://bit.ly/3yZvE8M>. Acesso em: 20 mar. 2020.

ELANGO VAN, P.; SESHADRI, S.; SEETHARAMAN, P. 6B Model for Business-Aligned Digital Transformation. IT Professional, [S. l.], v. 23, n. 5, p. 17-22, 2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/355257596_6B_Model_for_Business-Aligned_Digital_Transformation. Acesso em: 20 mar. 2022.



HEVNER, A. R. *et al.* Design science in information systems research. *MIS quarterly*, [S. l.], v. 28, n. 1, p. 75-105, mar. 2004. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/25148625>. Acesso em: 20 mar. 2020.

JEUSFELD, M. A. Metamodel. *In: ENCYCLOPEDIA of Database Systems*. [S. l.]: Springer, 2009. p. 1727-1730. Disponível em: <https://link.springer.com/referencework/10.1007/978-0-387-39940-9>. Acesso em: 20 mar. 2022.

JUNIOR, Vanderlei FREITAS *et al.* Design Science Research Methodology Enquanto Estratégia Metodológica para a Pesquisa Tecnológica. *Revistas Espacios* 38 (6), p. 25, 2017.

KINOUCI, R. R. Notas introdutórias ao pragmatismo clássico. *Scientiae Studia*, [S. l.], v. 5, n. 2, p. 215-226, jun. 2007. Disponível em: <https://bit.ly/3RskCQt>. Acesso em: 11 jul. 2022.

KLEIN, V. B.; TODESCO, J. L. Transformação digital: Desafios e oportunidades para PMEs. *In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE CONHECIMENTO E INOVAÇÃO*, 10. 2020, Ciudad del Saber. Anais [...]. Florianópolis: UFSC, 2020. Não paginado. Disponível em: <https://proceeding.ciki.ufsc.br/index.php/ciki/article/view/922/493>. Acesso em: 20 mar. 2022.

KLEIN, V. B.; TODESCO, J. L. COVID-19 crisis and SMEs responses: The role of digital transformation. *Knowledge and Process Management*, [S. l.], v. 28, n. 2, p. 117-133, 2021. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/kpm.1660>. Acesso em: 20 mar. 2022.

LEGNER, C. *et al.* Digitalization: Opportunity and challenge for the business and information systems engineering community. *Business e Information Systems Engineering*, [S. l.], v. 59, n. 4, p. 301-308, 4 jul. 2017. <https://doi.org/10.1007/s12599-017-0484-2>. Disponível em: <https://bit.ly/3yZWRrF>. Acesso em: 20 mar. 2020.

MAHRAZ, M.; BENABBOU, L.; BERRADO, A. A systematic literature review of digital transformation. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INDUSTRIAL ENGINEERING AND OPERATIONS MANAGEMENT*. 2019, Toronto, Proceedings [...]. Toronto: IEOM, 2019. p. 916-931. Disponível em: <https://bit.ly/3Rpuaf0>. Acesso em: 20 mar. 2020.

NEVES, M. L. C.; JEAN VARVAKIS, G.; FIALHO, F. A. P. Pessoas, processos e tecnologia na gestão do conhecimento: uma revisão da literatura. *Revista de Ciências da Administração*, Florianópolis, v. 51, n. 20, p. 152-167, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/adm/article/view/2175-8077.2018v20n51p152>. Acesso em: 20 mar. 2022.

OSTERWALDER, A. The business model ontology a proposition in a design science approach. 2004. 172 f. These (Docteur en Informatique de Gestion) – Universite de Lausanne, Lausanne, 2004. Disponível em: <https://bit.ly/3c2CFfP>. Acesso em: 20 mar. 2020.

PACHECO, R. C.; SANTOS, N. dos; WAHRHAFTIG, R. Transformação digital na Educação Superior: modos e impactos na universidade. *Revista NUPEM*, Universidade Estadual do Paraná, Campo Mourão, v. 12, n. 27, p. 94-128, 2020. Disponível em: <https://bit.ly/3yBYpqA>. Acesso em: 20 mar. 2020.

PLATFORM TOOLKIT INNOVATION. Tools & Guides. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://platforminnovationkit.com/>. Acesso em: 18 set. 2022.

PEFFERS, Ken *et al.* A design science research methodology for information systems research. *Journal of management information systems*, v. 24, n. 3, p. 45-77, 2007.



SCHALLMO, D. R. A.; WILLIAMS, C. A. History of digital transformation. *In*: SCHALLMO, D. R. A.; WILLIAMS, C. A. (org.). *Digital Transformation Now!*. Cham: Springer, 2018. p. 3-8.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. The knowledge-creating company. *Harvard Business Review*, [S. l.], v. 85, n. 7-8, p. 162, jul./ago. 1991. Disponível em: <https://bit.ly/3OfKfkR>. Acesso em: 20 mar. 2020.

ROBU, M. The dynamic and importance of SMEs in economy. *The USV annals of economics and public administration*, [S. l.], v. 13, n. 1-17, p. 84-89, 2013. Disponível em: <https://bit.ly/3AK1k3a>. Acesso em: 21 jul. 2021.

SELL, D.; FREIRE, P. de S.; TODESCO, J. L. Entregável 1 – Implantação do Modelo UCR na UNIPRF, PRODUTO 2 – Modelo de Gestão do Conhecimento Elaboração do Modelo de Gestão do Conhecimento da PRF (subproduto 04). 2020. Material não publicado.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. Participação das Micro e Pequenas Empresas na Economia Brasileira Sebrae, Brasília, 2014. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Estudos%20e%20Pesquisas/Participacao%20das%20micro%20e%20pequenas%20empresas.pdf>. Acesso em: 18 set. 2022.

TREVAIL, C. Top Brands of 2019. *Interbrand*, [S. l.], 2019. Disponível em: <https://bit.ly/3PpgjDN>. Acesso em: 21 jul. 2021.

VIAL, G. Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *Managing Digital Transformation*, [S. l.], v. 28, n. 2, p. 118-144, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0963868717302196>. Acesso em: 20 mar. 2022.

WEISS, M. C. Sensored society: the society of digital transformation. *Advanced Studies*, [S. l.], v. 33, n. 95, p. 203-214, jan./abr. 2019. <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2019.3395.0013>. Disponível em: <https://bit.ly/3nWTcVl>. Acesso em: 20 mar. 2020.