

Transformação digital com agilidade: A emergente capacidade dinâmica de serviços complementares



Digital transformation with agility: The emerging dynamic capability of complementary services

Cristiana R. D'Oliveira Andrade¹, Cláudio R. Gonçalo¹ e André M. Santos¹

¹ Universidade do Vale do Itajaí (Univali), Itajaí, SC, Brasil

Notas dos autores

Cristiana R. D'Oliveira Andrade é agora profissional autônoma; Cláudio R. Gonçalo é agora professor-pesquisador na Escola de Negócios da Universidade do Vale do Itajaí (Univali); André M. Santos é agora professor-pesquisador na Escola de Negócios da Univali.

Correspondências sobre este artigo devem ser enviadas para Cristiana R. D'Oliveira Andrade, Rua Uruguai, 458, Centro, Itajaí, Santa Catarina, Brasil, CEP 88302-900. *E-mail*: cristianarennodoliveiraandrade@gmail.com

Para citar este artigo: Andrade, C. R. D., Gonçalo, C. R., & Santos, A. M. (2022). Transformação digital com agilidade: A emergente capacidade dinâmica de serviços complementares. *Revista de Administração Mackenzie*, 23(6), 1–48. <https://doi.org/10.1590/1678-6971/eRAMD220063.pt>



This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License.

This paper may be copied, distributed, displayed, transmitted or adapted for any purpose, even commercially, if provided, in a clear and explicit way, the name of the journal, the edition, the year and the pages on which the paper was originally published, but not suggesting that RAM endorses paper reuse. This licensing term should be made explicit in cases of reuse or distribution to third parties.

Este artigo pode ser copiado, distribuído, exibido, transmitido ou adaptado para qualquer fim, mesmo que comercial, desde que citados, de forma clara e explícita, o nome da revista, a edição, o ano e as páginas nas quais o artigo foi publicado originalmente, mas sem sugerir que a RAM endosse a reutilização do artigo. Esse termo de licenciamento deve ser explicitado para os casos de reutilização ou distribuição para terceiros.

RESUMO

Objetivo: O objetivo deste estudo é compreender como organizações agilizam a transformação digital (TD) e impulsionam inovações em serviços digitais no *modus operandi* do desenvolvimento de capacidades dinâmicas (CD). A TD propicia a mobilização de recursos ágeis relativos à flexibilidade operacional e às capacidades tecnológica e informacional.

Originalidade/valor: O estudo contribui ao apresentar uma nova perspectiva teórico-aplicada sobre a agilidade como uma competência necessária ao desenvolvimento de CD, sendo investigada em país emergente, no caso, o Brasil. O desenvolvimento de CD adequadas à TD torna-se crítico para a captura de oportunidades no dinâmico ambiente digital.

Design/metodologia/abordagem: Foram investigadas 40 empresas no território brasileiro no sentido de explorar a relação entre CD e a TD, com enfoque na agilidade e com base na lógica de replicação literal e teórica de estudos de casos. O *framework* teórico foi a base de validação do raciocínio aplicado em empresas de três campos empíricos (energia, automotivo e serviços digitais), com triangulação de fontes secundárias, relatórios gerenciais e documentos internos.

Resultados: Resultados evidenciam que, entre os casos analisados, a agilidade não pressupõe CD fortes em *sensing*, pois depende da maturidade em servitização. Destacou-se a mediação do uso aplicado de recursos intangíveis e ativos digitizados, que atribuem velocidade ao *seizing* e à transformação do negócio. No contexto de ambientes intensivos em ativos digitais, propõe-se que a estratégia de TD seja realizada com inteligência analítica e agilidade na integração de processos tecnológicos.

Palavras-chave: transformação digital, capacidades dinâmicas, serviços complementares, plataformas, ecossistemas

ABSTRACT

Purpose: This study aims to understand how organizations accelerate digital transformation (DT) and leverage innovations in digital services in the *modus operandi* of dynamic capabilities (DC) development. DT provides an agile resource mobilization in relation to the operational flexibility and to the technological and informational capabilities.

Originality/value: This study contributes with a new theoretical-applied perspective on agility as a necessary competence for DC development, being investigated in an emerging country, in this case, Brazil. The development of DC that are suitable for DT becomes critical for capturing opportunities in the dynamic digital environment.

Design/methodology/approach: Forty companies in the Brazilian territory were investigated in order to explore the relation between DC and DT, focusing on agility and based on the logic of literal and theoretical replication of case studies. The theoretical framework was applied to investigate companies from three empirical fields (energy, automotive, and digital services), within the triangulation of secondary sources, management reports and internal documents.

Findings: The cases analyzed provide evidence that agility does not presuppose strong DC in sensing, as it depends on services' maturity. We highlight the mediation of the applied use of intangible resources and digitized assets that speed up the seizing and transformation of the business. In the context of digital assets in intensive environments, we propose that DT strategy may be used with analytical intelligence and agility by integrating technological processes.

Keywords: digital transformation, dynamic capabilities, complementary services, platforms, ecosystems

INTRODUÇÃO

A transformação digital (TD) é um tema de interesse ao olhar estratégico, tanto para as pesquisas acadêmicas quanto para as empresas (Hanelt et al., 2021). Estratégia de negócio digital é caracterizada pelo aproveitamento de recursos digitais para criar valor diferencial (Bharadwaj et al., 2013). A partir do processo de transformação da informação para o formato digital, também conhecido como *digitalização*, surgem possibilidades para reconfigurar recursos, criando e inovando operações em serviços ofertados. A aplicação intensiva da *digitalização* se tornou um fator crítico para a organização alinhar ou construir estratégias, considerando as possibilidades de diferenciação em um novo conjunto de recursos (Fischer et al., 2020).

Para o mercado valorizar e absorver um diferencial estratégico, em particular em serviços, as experiências vivenciadas ao longo de relacionamentos de negócios requerem validação. É necessário perceber e comprovar uma capacidade dinâmica (CD) da organização em específica competência reconhecida (Teece, 2007). Entende-se que a CD, no contexto da TD, seja um exercício estratégico de um conjunto de atividades organizacionais, cujo propósito é proporcionar valor digital para a evolução de setores da sociedade e de economias (Shuen et al., 2014; Warner & Wäger, 2019).

A TD propicia novas possibilidades de gestão em rede, o que permite a cooperação entre diferentes atores, com base na possibilidade de maior fluxo de informação e conhecimento (Schallmo & Tidd, 2021). No contexto de ambientes intensivos em ativos digitais, propõe-se que a estratégia de TD envolva tanto a inteligência analítica quanto a agilidade na integração de processos tecnológicos, constituindo para a empresa um contíguo de capacidades digitais para a empresa. O desenvolvimento de CD adequadas à TD se torna um fator crítico para a captura de oportunidades criadas no ambiente dinâmico do contexto digital (Mikalef et al., 2019).

As relações entre as organizações e o ambiente externo também são reestruturadas pela TD. O avanço da digitalização permite a busca de informações e a criação de conhecimento, a partir do monitoramento de dados, possibilitando compreender cientificamente as atitudes e os comportamentos dos consumidores (Braganza et al., 2017). Assim, os serviços digitais desenvolvem papel preponderante na criação de valor a partir de intensa associação de serviços complementares a produtos ou completa transformação de produtos em serviços (Cenamor et al., 2017). Isso ocorre, em especial, na chamada *servitização*, que é a modelagem híbrida de negócios de produtos inteligentes atrelados a plataformas digitais.

O objetivo deste estudo é compreender como as empresas agilizam a TD e impulsionam inovações em serviços digitais no *modus operandi* de desenvolvimento de CD. Para competir no “fidigital” (hibridismo entre o físico e o digital), o desenvolvimento de capacidades únicas, quando concretizadas, permite processos estratégicos, tais como: grande coleta de dados (Mikalef et al., 2019), práticas analíticas inteligentes (Chen et al., 2012) e novos modelos de negócios (Schallmo et al., 2017).

Em resumo, este artigo visa fornecer uma visão de como o desenvolvimento de CD podem subsidiar o sistema de criação de valor da indústria 4.0 (Erro-Garcés, 2021) e da TD (Schallmo & Tidd, 2021) diante da realidade brasileira. A oferta de serviços digitais inovadores mais inteligentes e rápidos seria um contraponto a mitigar incertezas, conforme sugerido por Pisano (2017). Dessa forma, notam-se os mecanismos que reduzem a lacuna decisória entre aprofundar capacidades existentes com serviços complementares ou ampliar seu repertório de capacidades para novos domínios da economia digital, investigados a partir de três setores representativos brasileiros (energia, automotivo e serviços).

AGILIDADE NO DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES PARA TD COM PLATAFORMAS E ECOSISTEMAS

Tanto a academia quanto o mercado apontam a tendência de um novo ambiente físico e digital, permeado por um ambiente inteligente (Organization for Economic Co-operation and Development – OECD, 2019; Erro-Garcés, 2021). No contexto desse novo ambiente, considera-se neste estudo o conceito de *agilidade* como o processo dinâmico de antecipação ou ajuste a essas tendências e necessidades em serviços digitais (Blaschke et al., 2019).

A *agilidade* vem da capacidade de mudar processos de forma rápida e eficiente, combinando e reintegrando recursos organizacionais, sem interromper as atividades rotineiras. Destaca-se que a TD requer capacidade inventiva para desenvolver sistema de entregas caracterizado pela flexibilidade e velocidade, em vez de simplesmente reorganizar pacotes de valor antigos (Ali & Zalışam Jali, 2018). Existem muitas perspectivas e aplicações desse conceito (TD), aplicando-o às organizações com diferenças significativas nas definições e também no que diz respeito aos tipos de tecnologias e à natureza da transformação (Vial, 2019).

A Figura 1 apresenta o *framework* conceitual deste artigo científico, identificando a CD na perspectiva da TD ágil. Capacidades de *sensing* estão relacionadas com a identificação, o desenvolvimento, o aprimoramento e a

avaliação de novas oportunidades tecnológicas, sendo que essas oportunidades podem ser identificadas tanto interna quanto externamente (Teece, 2007). Sendo assim, as organizações gerenciam seus ativos digitais e buscam compreender como produtos e serviços com recursos digitais intangíveis aumentariam seus valores.

As capacidades de *seizing* são aquelas necessárias para o desenvolvimento de novos produtos – inteligentes ou não –, para digitalizar e adaptar processos ou oferecer novos serviços que incluem categorias digitais (Warner & Wäger, 2019). Significa, além de somente mobilizar recursos, desenvolver a capacidade coletiva de fazer acontecer, de modo a garantir o valor estratégico proposto.

Teece (2018), em relação à CD na perspectiva da TD, propõe que tecnologias habilitadoras têm seu papel decisivo na geração de valor. Como a inovação orientada a dados e a inovação orientada ao *design* compõem o processo de pesquisa e desenvolvimento (P&D), para atribuir significados de transformações destes em informações (Verganti, 2009), destaca-se o papel de *big data* e de sua capacidade analítica (Batko, 2017) como alavancas de dinamismo e agilidade organizacionais.

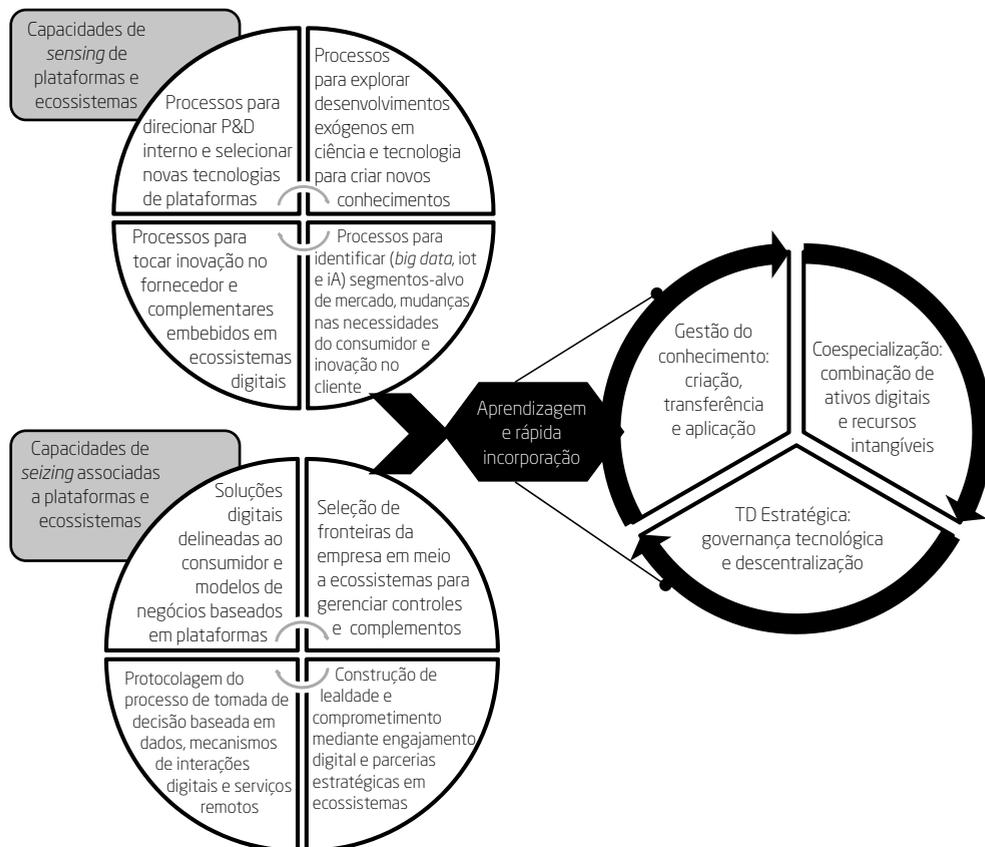
A agilidade na tomada de decisões para o aproveitamento de oportunidades (*sensing*) passa pela visão orientada a dados, desde que se tenha uso inteligente de informações já recebidas em tempo real e por meio de internet das coisas (*internet of things* – IoT), das pessoas, dos serviços e da nuvem, implicando maior complexidade decisória e incertezas (Teece et al., 2016).

Para se preparar para o futuro, as organizações precisam desenvolver novas capacidades em duas áreas (Weill & Woerner, 2015). A primeira vertente trata de aprender mais sobre seus clientes: 1. enfatizando a voz do cliente dentro da empresa com o uso de capacidades digitais com informações sobre objetivos e eventos dos consumidores; 2. amplificando a voz do cliente dentro da empresa; e 3. enfatizando a tomada de decisão baseada em evidências e no desenvolvimento de um canal integrado de múltiplos produtos, proporcionando boa experiência ao cliente. Já a segunda vertente contempla ações de aproximação, com um formato ecossistemático, para: 1. tornar-se a primeira escolha de seus consumidores em seu espaço digitalizado; 2. obter excelência na construção de parcerias; 3. criar interfaces habilitadas para serviços que outros possam usar; e 4. tratar a eficiência e a conformidade como competências (Weill & Woerner, 2015).

Em ambientes situados em países emergentes, como o Brasil, as organizações requerem capacidades estendidas, pois exigem alto nível de agilidade organizacional para melhorar suas chances de sobrevivência, dadas as características de seus mercados e os constantes desafios socioeconômicos (Erro-Garcés & Aranaz-Núñez, 2020).

Figura 1

A capacidade dinâmica na perspectiva da transformação digital ágil



Fonte: Elaborada pelos autores com base em Teece (2018), Ghobakhloo (2018), Helfat e Raubitschek (2018) e Erro-Garcés e Aranz-Núñez (2020).

As evidências do estudo são discutidas pelo *sensing* e pelo *seizing* na estratégia mitigada pela TD, raciocínio em que se consideram as lacunas identificadas em destaque no *framework* teórico.

Desenvolvimento de capacidades de *sensing* digitais para conhecimento

A adaptação das organizações à realidade da jornada 4.0 leva ao desenvolvimento de competências e diferenciais de mercado. Oportunidades de crescimento por meio de TD das principais organizações de referência globais levam à adoção de mecanismos para alcançar melhor desempenho inter-

nacional e implantação de sistemas de operações (produção-serviço) inteligentes (Ghobakhloo, 2018).

Mecanismos específicos de relacionamento e de compromisso se destacam permitindo-lhes tirar proveito da configuração e formação de redes, o que conduz à aprendizagem e à criação de conhecimento por meio de dados e inteligência de negócios. Logo, novos conhecimentos são promovidos pelas relações de confiança e resultam na comercialização dos benefícios de digitalização e da *servitização* (Cenamor et al., 2017). Em países emergentes, tanto a coespecialização de ativos (*digitização* ou digitalização) quanto a execução de negócios complementares em parcerias de desenvolvimento de recursos intangíveis *servitizados* (Teece, 2007) são subterfúgios para justificar a implementação do metaprocesso de TD por capacidades estratégicas digitais.

O primeiro tipo de mecanismo está relacionado às plataformas digitais, as quais desempenham um papel central nas propostas de valor de muitas empresas, permitindo a gestão da informação e benefícios de *marketing* (Cenamor et al., 2017; Hollebeek, 2019). Consequentemente, *big data*, inteligência artificial (IA) e aprendizado de máquina se tornaram requisitos para as empresas participarem do jogo competitivo em ecossistemas de plataformas digitais (Vial, 2019).

O segundo tipo de mecanismo está amparado em ecossistemas que levam à exploração (*seizing*) de oportunidades, tal como as conduzidas por recursos de cocriação e partilhadas com os custos de desenvolvimento (Blaschke et al., 2019). No entanto, existem vários tipos de ecossistemas relacionados principalmente à captura de valor (Helfat & Raubitschek, 2018). Como uma consequência teórica, esses ecossistemas descrevem a crescente interdependência e coevolução dos negócios contemporâneos e produtos de inovação (Walrave et al., 2018).

Dessa forma, a primeira proposição do artigo é:

- Organizações podem ser aprendizes eficazes e agilizar as mudanças quando usam com habilidade os recursos digitais e analíticos de plataformas e ecossistemas digitais.

Essa experiência especializada constrói capacidades potenciais, melhorando a inovação e movendo a motivação organizacional para buscar outras novas tecnologias (Ghobakhloo, 2018). Por outro lado, especialistas caracterizam a TD por algumas características: orientação para o cliente, mobilidade, velocidade e orientação para dados (Akatkin et al., 2017), todos fatores que são apresentados no nível de microfundamentos, atribuindo fatores de agilidade (Teece, 2018).

Além disso, Erro-Garcés e Aranaz-Núñez (2020) analisaram artigos sobre a prontidão das empresas industriais e das economias. A maioria concorda sobre a importância de avaliar essa disponibilidade, pois afeta os desafios em fatores internos e externos. Esses tipos de fatores poderiam ser classificados como microcondições (estratégia da empresa, comunicação intraorganizacional, tecnologias implementadas, funcionários, produtos/serviços e inovação) e macrocondições (colaboração de instituições e nível tecnológico do país), corroborando com o posicionamento de Teece (2018).

Desenvolvimento de capacidades dinâmicas de *seizing* para a transformação dos negócios em digitais

A promoção de grandes mudanças em um curto período, como assumido por Helfat e Winter (2011), presume adotar plataformas ou juntar-se a ecossistemas na nova economia. Fundamentalmente, a relação entre as capacidades dinâmicas e as operacionais afetam estratégias tanto para suporte digital quanto para transformação digital (Nambisan et al., 2019). Como CD fomentam a agilidade organizacional – para a detecção e a apreensão de abordagens sob intensa incerteza –, destacam-se contribuições para a inovação e a competição em ambientes dinâmicos associados à TD (Teece et al., 2016; Teece, 2018).

Dessa forma, a segunda proposição do artigo é:

- A influência da integração *ágil* de recursos é fator crítico para a TD em organizações atuantes no território do Brasil e, em particular, quando impulsionadas pelos efeitos sinérgicos do uso de plataformas e ecossistemas.

A compreensão da TD na perspectiva estratégica permite revelar questões críticas para a sensibilização de sistemas de criação de valor da indústria 4.0 (Ghobakhloo, 2018), pois podem promover mudanças graduais economicamente significativas (Erro-Garcés, 2021). Estas orquestram mudanças que são dinâmicas e baseadas em capacidades fortes e rápidas, dado o caráter interoperável/intercambiável de informações e o efeito colaborativo/coletivo de mobilização de ações estratégicas (Helfat & Winter, 2011; Teece et al., 2016).

A expansão cada vez maior das redes de atores nesta jornada tecnológica, além de seus limites temporais, organizacionais e espaciais, é crucial para contabilizar o efeito da cocriação de valor. Como exemplos, é possível citar os processos de sistemas de informação em configurações multiator (Blaschke



et al., 2019) e o uso de tecnologia para melhorar radicalmente o desempenho ou o alcance das organizações na via digital (Westerman et al., 2011).

Portanto, as CD envolvem enfrentar desafios e oportunidades internas e externas, decidindo o que a empresa deve fazer no futuro. As capacidades garantem o acesso firme aos recursos necessários para a implementação do projeto organizacional apropriado (Teece, 2017). As tecnologias habilitadoras (Ghobakhloo, 2018) também exercem um papel relevante, pois podem afetar, positiva e significativamente, a agilidade e a vantagem competitiva (Teece, 2018).

Um elemento essencial para a TD é a orquestração de recursos. Essa capacidade é baseada na modularização das plataformas, de modo a identificar recursos e explorar oportunidades globais (Nambisan et al., 2019). As plataformas oferecem a integração de recursos aos serviços existentes, conectando diferentes atores por meio digital. Portanto, a orquestração deve garantir a coordenação harmoniosa dos elementos físicos, humanos e logísticos internos e externos (Teece, 2017).

Essa capacidade integrativa de orquestração de recursos vai além da simples solução de fluxo de informações e envolve uma capacidade de articular e gerenciar recursos, promovendo inovação (Fuchs et al., 2000) O desempenho da organização está associado ao desenvolvimento de recursos digitais para inovação, digitalização, capacidades para detecção ambiental e capacidades integrativas para orquestração de ecossistemas. Em destaque, as capacidades integrativas desempenham um papel crucial no aprimoramento da capacidade dos líderes de plataforma em capturar valor (Helfat & Raubitschek, 2018). Em uma economia direcionada por dados, as análíticas orientam ações estratégicas e atribuem governabilidade organizacional via digital (Batko, 2017). Assim, a partir dessa orquestração, o conhecimento pressupõe ser gerenciado de forma peculiar, inerente ao DNA da organização, procurando recriar um novo e engenhoso *sistema ágil* de gestão (Miozzo et al., 2016).

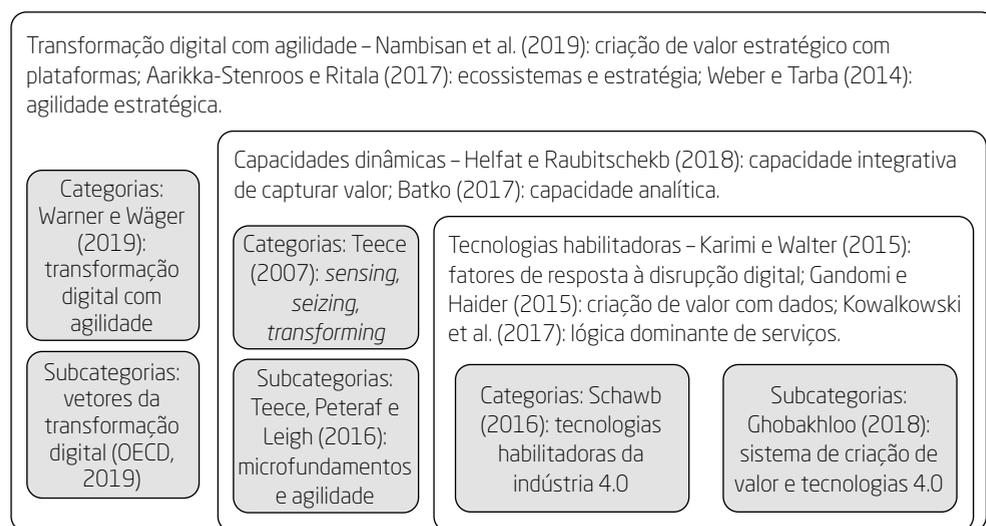
METODOLOGIA

Para compreender como as empresas agilizam a TD e impulsionam inovações em serviços digitais no *modus operandi* do desenvolvimento de CD, uma pesquisa qualitativa foi conduzida por meio da estratégia de estudo de casos múltiplos (Yin, 2016). Quarenta casos foram selecionados na lógica de replicação literal e teórica, a fim de garantir consistência e diversidade de



cenários e evidências para a pesquisa (Dubé & Paré, 2003). Contemplaram-se empresas brasileiras de três setores (energia, automotivo e serviços digitais) com ativa presença de TD, porém com diferentes vetores de TD, diferentes níveis de CD e diferentes tecnologias habilitadoras (Figura 2), buscando atender ao critério de máxima heterogeneidade entre os casos (Merriam & Tisdell, 2015). Casos múltiplos contribuem para validade externa, uma vez que é possível aproveitar os diferentes olhares gerenciais e contextos empíricos de forma a constituir uma base diversificada de evidências (Leonard-Barton, 1990). A unidade de análise foi especificada para capturar a dinâmica estratégica de TD de cada caso analisado, pois comparações entre a teoria e os casos permitem o processo de construção de esclarecimentos mais vigoroso e a compreensão dos efeitos das variáveis contextuais (Urbinati et al., 2019).

Figura 2
Desdobramentos categóricos



Fonte: Elaborada pelos autores.

Os respondentes foram escolhidos de forma a representar a visão da empresa e suas estratégias de TD. Em cada empresa, foi selecionado um informante do *c-level* (diretores ou gerentes executivos), ligado ao processo de TD. A literatura aponta que o uso de informantes do alto escalão é indicado para pesquisas que envolvam gestão e estratégia organizacional, pois são capazes de informar com fidedignidade os valores e direcionamentos



estratégicos da organização, contribuindo para a validade externa dos resultados (Solarino & Aguinis, 2021). Em alguns casos, dada a complexidade da estrutura organizacional, respondentes adicionais foram indicados. As entrevistas foram realizadas por telefone, por teleconferência ou presencialmente. Cada entrevista foi gravada e transcrita. Em casos em que a gravação não foi autorizada, foram utilizadas anotações para registrar as informações fornecidas pelos respondentes.

Além das entrevistas semiestruturadas, a pesquisa utilizou fontes secundárias, como documentos internos fornecidos pelas empresas, e informações públicas, obtidas em *websites* institucionais e fontes especializadas. A pluralidade contribui para a validade do estudo, conforme as recomendações sobre a diversificação de fontes de dados em estudos de caso (Eisenhardt, 1989). Considerando a limitação de tempo disponível dos executivos respondentes, elaboraram-se roteiros semiestruturados, os quais apresentam a vantagem de cobrir todos os tópicos relevantes sem restringir a conversa (Solarino & Aguinis, 2021). O Apêndice 1 apresenta o inventário final das fontes de dados. Foram estudadas 40 empresas e realizadas 59 entrevistas, o que totalizou 62 horas e 35 minutos, compondo um universo útil de 101.172 palavras transcritas. Também foram analisadas 1.840 fontes documentais secundárias.

Um conjunto inicial de perguntas semiestruturadas (Apêndice 2), baseado na literatura, foi formulado para responder à questão de pesquisa em três eixos principais: o eixo da Transformação Digital, composto de oito perguntas; o eixo de Capacidades Dinâmicas (*sensing, seizing, gestão do conhecimento*), composto de 24 perguntas; e, finalizando o raciocínio, o eixo com tecnologias habilitadoras e plataformas, contendo 12 perguntas.

Para análise dos dados, foi utilizada a estratégia analítica, com identificação de evidências que correspondessem aos padrões teóricos previstos pela literatura. Um protocolo de análise com as categorias teóricas e os padrões conceituais foi elaborado de forma a proporcionar uniformidade no tratamento dos dados (Apêndice 3).

ANÁLISE DE DADOS E DISCUSSÕES SOB A ÓTICA DAS INDÚSTRIAS AUTOMOTIVA, DE ENERGIA E DE SERVIÇOS DIGITAIS

No contexto empírico dos casos, foi possível evidenciar que as CD estão associadas a estratégias de TD, tendo como base tecnologias digitais habili-



tadoras de inovações. Nos casos analisados, sumarizados no Apêndice 4, as estratégias baseadas na digitalização de processos foram as mais comumente encontradas, seguidas da oferta de soluções digitais (Tabela 1). Processos de TD associados à inovação foram mais evidenciados em casos em que existia uma estrutura de P&D bem estabelecida na empresa.

Para compreender como organizações agilizam a TD e impulsionam inovações em serviços digitais para o desenvolvimento de CD, os casos foram categorizados com relação às características de capacidades das empresas de identificação (*sensing*) e exploração (*seizing*) de oportunidades e TD, associadas à agilidade nessas capacidades (Apêndice 5). Encontraram-se grupos distintos que combinavam fortes evidências de agilidade em *sensing* e *seizing*, com uso habilitador e inovador da TD, contrastando com grupos de baixa inovação e agilidade, que utilizam as tecnologias digitais na otimização de processos.

Tabela 1
Estratégias de transformação digital encontradas

Estratégia de transformação digital (TD)	Número de casos
Digitalização de processos	12
Modelo de banco digital	1
Modelo de indústria 4.0	4
Modelo de inovação	4
Modelo de plataforma	3
Singularidade (oferta única de serviços ou produtos customizados)	4
Solução IoT	4
Soluções digitais	8
Total	40

Fonte: Elaborada pelos autores.

As organizações que promovem a TD com agilidade apresentam eficácia tanto no aproveitamento das oportunidades digitais quanto na agilidade em aprender e lidar com as barreiras encontradas em mercados emergentes, como o brasileiro. Um exemplo é a conectividade digital. A TD está fortemente apoiada nas redes e tecnologias móveis, cuja realidade nacional é bastante diversa dos mercados desenvolvidos. Segundo o gerente industrial de qualidade da empresa E23, uma montadora japonesa:



A gente não tem o 5G, temos uma conectividade que é interrompida constantemente, então a gente não consegue realmente entregar tudo que desenhamos, que pensamos para o nosso cliente. Isso causa uma certa frustração no cliente, porque é dar um acessório que não funciona.

Logo, as empresas precisam aprender com as características intrínsecas do ambiente em que estão competindo e ser eficazes em agilizar e utilizar os recursos digitais na entrega de inovações.

A orquestração dos recursos digitais evidencia-se como uma competência necessária para a agilidade na entrega de valor. Nos casos analisados, compreendeu-se que a capacidade de resposta das empresas ao ambiente (*seizing*) estava apoiada pela sua capacidade de utilizar os recursos informacionais para identificar e aproveitar oportunidades no mercado.

O diretor de transformação digital (*chief digital transformation officer*) da E27 afirma que na multinacional em que trabalha “[os] sistemas integrados, autônomos e inteligentes fazem metade do trabalho para nós; então, a gente consegue dar uma resposta muito mais rápida aos nossos clientes internos e externos”, corroborando a lógica de criação de valor tecnológico de Ghobakhloo (2018) e de Erro-Garcés e Aranaz-Núñez (2020) para atuantes em mercados emergentes.

O uso, com habilidade, dos recursos digitais e analíticos proporciona agilidade na geração e entrega de valor em ambientes dinâmicos. O CEO da E1, uma *startup* corporativa de serviços digitais aeronáuticos, ilustra a importância da capacidade analítica das organizações para a geração de valor a partir dos dados:

A geração de valor, ela não tá dentro das fronteiras da empresa, né? Ela tá fora [...]. Isso é o desafio desse modelo realizado pela tecnologia e pelos dados [...]. A gente entende, assim, ela (tecnologia) não é um fim, ela é um meio.

Para operar uma estratégia de criação de valor baseada em dados, as organizações precisam ter agilidade no processo de TD. A adoção de processos executáveis em tempo real, que forneçam dados para a tomada ágil de decisão ainda é um desafio. Lidar com problemas de baixa qualidade da infraestrutura de dados e garantir a segurança dos dados são desafios que exigem capacidade de entrega técnica e gerencial na velocidade e na eficiência, além de disponibilidade, redução da latência e tolerância às altas densidades de dispositivos digitais.



Contudo, tanto a indústria de energia quanto a automotiva fomentam projetos de inovação por meio de parcerias estratégicas (Apêndice 5) com outras empresas e instituições de ciência e tecnologia (ICTs). Algumas entidades, quando enquadradas em fronteiras globais, evidenciam o uso de plataformas como uma exclusiva etapa da TD estratégica. Nota-se que a diminuição dos custos de comunicação e computação oferece às empresas oportunidades para aumentar a vantagem competitiva por meio de colaboração inovadora com evidências junto a fornecedores e parcerias complementares, notadamente com efeitos ecossistemáticos em serviços digitais. Argumenta-se que esses novos serviços agregam valor ao cliente ou atuam como uma *stepping stone*, ou seja, um meio de avanço para a reconfiguração de recursos para a TD.

Análise da contribuição estratégica de plataformas digitais

Dados triangulados (Apêndice 3) indicam que a lógica industrial é importante para a aplicação inteligente de plataformas. Organizações relataram uso estratégico de plataformas com especial destaque para agilizar capacidades. O CEO da E27, do setor de serviços de identificação por radiofrequência (*radio frequency identification* [RFID]), destacou o efeito da experiência do cliente como oportunidade de desenvolvimento do negócio: “Quando a gente fez o mapeamento desse mercado e aí fez a arquitetura da solução, é pilar ser flexível ao máximo na questão de integração e fazer algo altamente customizável”. Entretanto, o diretor de inovação de outra empresa, uma das mais inovadoras do território nacional, destaca desafios da oferta de valor com personificação:

Essa possibilidade de monitorar a qualidade e a operação dos equipamentos a distância te dá uma abrangência muito grande de serviços, de novos serviços [que] acabam sendo oferecidos. Novos parâmetros são aplicados, ou pensados, e novas preocupações também, como segurança dos equipamentos e proteção dos parques fabris, também voltam à tona.

Desse modo, a integração propiciada na transferência de conhecimento por meio das fronteiras do ambiente digital implica CD de percepção do nível de tomada de *decisão ágil*, destoando-se das ordinárias. Sobre uma fabricante de veículos agrícolas – ganhadora de prêmios em inovação: “Nosso diferencial está na inteligência dos dados ofertados que nossos concorrentes

não conseguem dispor”. Esse posicionamento implica oferecer serviços ágeis com experiência superior. Nessa ótica, a E15 evidencia agilidade decisória na “[...] geração de uma variedade de mapas topográficos e de rendimento para estabelecer o desempenho de rendimento e compará-los com mapas com médias de vários anos para identificar as áreas que proporcionam rendimentos consistentemente altos ou baixos”.

Análise da contribuição estratégica de capacidades de integração e analítica

A análise dos 40 casos permitiu identificar um conjunto distinto de empresas que apresentaram indicadores notáveis tanto em nível de CD quanto em agilidade nelas, com especial destaque à integração, contribuindo para a Proposição 2. Essas entidades estão sombreadas na parte inferior do Apêndice 2.

Relacionando-se a capacidade de integração e o desenvolvimento de CD, destacam-se desempenhos bem destoantes entre os casos estudados, já que essa capacidade de integração significa destreza na mobilização de ativos tangíveis e intangíveis como composição de recursos únicos da TD. Outros casos destacam capacidades integrativas (Helfat & Raubitschek, 2018) associadas às analíticas (Batko, 2017), com *efeito na agilidade*.

O primeiro caso é uma fabricante global de equipamentos de geração, que criou um

[...] ecossistema que conecta e integra equipamentos e sensores, capaz de coletar e armazenar dados e transformá-los em informações que tornam possível monitorar, controlar e automatizar operações, realizando análises em tempo real. É a *expertise* da empresa aplicada no desenvolvimento de tecnologias mais eficientes para o crescimento contínuo da Indústria 4.0.

Por fim, a maior referência em automação no território nacional corrobora essa ideia, afirmando que “[...] os dados integrados acabam se conectando, subindo para *business intelligence systems*, e, dentro desses, são montados *dashboards analytics* para que se consiga metrificar resultados e acompanhar o andamento do negócio tanto nosso quanto dos clientes”.

Evidências em 30 casos apontam que o desenvolvimento de CD da TD implica novas competências analíticas nos níveis executivos e gerenciais, corroborando a Proposição 1. A fluidez dos dados e a capacidade de coletá-los

em abundância exige contrapartida analítica por parte dos recursos humanos. A *ação ágil* no contexto de TD é tão heterogênea quanto a cognição dos tomadores de decisão. Nota-se um elemento crítico para a inovação digital – conforme destacado no Apêndice 2 –, que destaca tanto as soluções digitais (11 entidades) e seu impacto no modelo do negócio quanto a frequência do uso de protocolos (34 aplicam algoritmos robustos) e decisões inteligentes deles decorrentes (com ênfase em IoT/S em quatro entidades).

A capacidade de orquestrar recursos para a TD demonstrou efeitos com menor custo de transação, otimização da infraestrutura do negócio e aumento em vendas. Os casos demonstraram que a configuração eficaz de plataformas permitiu a simplificação do trabalho e a integração de processos. No mercado consumidor, as empresas relataram que as plataformas permitiram maior conexão com o cliente, proporcionando vantagens em relacionamento e aumento da satisfação. As relações digitalizadas permitem uma maior capacidade de rastrear métricas de desempenho e obter dados analíticos em tempo real, durante a própria experiência de consumo. Assim, na lógica indissociável da prestação e do consumo do serviço, a atenção em tempo real possibilita *ações dinâmicas e ágeis*, ajustando-se a mudanças do ambiente, do consumidor ou do processo de serviço, com destaque às empresas fortes em *sensing, seizing e transforming ágeis*, conforme parte inferior do Apêndice 2.

De acordo com os dados consolidados (Apêndice 5), entre as incumbentes, nem sempre a priorização da TD é fator de origem do desenvolvimento de CD, levando-se em consideração o critério de custos de transação. O aprendizado em relação à transição tecnológica tem importância maior que a reconfiguração do modelo de negócios, mesmo que as nativas digitais tendam a tornar obsoletos os nexos de estruturação organizacional dessas entidades mais tradicionais. Sendo assim, o efeito é mediador.

O domínio de competências associadas às plataformas digitais também garante *agilidade* e imposição de barreiras estratégicas. As possibilidades de novos relacionamentos, combinadas com capacidade tecnológica, flexibilidade operacional dos processos organizacionais e sistemas tecnológicos integrados, podem dificultar o acesso de novos competidores ao mercado, principalmente quando é criada uma relação de dependência entre o consumidor e a plataforma oferecida.

Exemplos dessa discussão podem ser notados na indústria automotiva, na qual o desempenho se relaciona às tecnologias 4.0, ao passo que, na cadeia energética, a TD tem mais peso ao se considerar o potencial estratégico de sua viabilização com forte governança tecnológica, adaptando-se à digital para operações remotas. Ambas as indústrias apresentam associação

com projetos de P&D (Tabela 2), nos quais serviços digitais atribuem soluções estratégicas às vulnerabilidades listadas anteriormente – romper barreiras tecnológicas agilmente e agregar valor ao cliente com serviços inovadores. Essas soluções contribuíram para a eficiência em processos e a *agilidade* de informações, e a confiabilidade foi igualmente aprimorada.

Tabela 2

Empresas em destaque em pesquisa e desenvolvimento e métricas da inovação

Entidade	Funcionários	Patentes	P&D	Projetos
Alumínio	2.100	1.200	18.489.000	837
Equipamentos de geração e distribuição	293.000	3.750	1,269E+10	8.796
Fabricante de anéis e pistões	79.564	9.930	573.800.000	7.769
Fabricante de compressores	14.000	10.000	90.000.000	5.421
Fabricante de tratores	63.499	11.051	1.061.000	5.998
Fornecedora de interconexões	80.000	15.000	475.200.000	7.235
Fornecedora de chassis	14.300	1.000	250.000.000	178
Fornecedora de <i>cockpits</i>	122.000	10.000	6.416.500	2.189
Fornecedora de máquinas de fios	1.700	5.200	29.756.000	414
Montadora de carros oriental	136.134	1.100	901.700.000	123
Montadora de caminhões e ônibus	22.500	7.600	1,431E+10	1.359
Montadora de carros domésticos	164.000	10.000	6,165E+09	1.181
Veículos desportivos	36.359	3.550	1,4E+09	27

Fonte: Elaborada pelos autores.

Já a orquestração de recursos das plataformas e dos ecossistemas revela novos componentes tecnológicos para promover *coinovação*, criatividade e cooperações, sobretudo na cadeia de serviços. Entre os *stakeholders*, isso permite um conjunto mais amplo de entidades com mais conhecimentos absorvidos e heterogeneidade para inovações complementares em serviços digitais.

Entre os casos analisados, 14 entidades atribuíram importância à IoT/S e à IA como habilitadoras de *performance*, conforme apontam categorias de solução e modelos em *seizing* no Apêndice 2. Nessas organizações, o uso de analítica é crucial para *sensing*. Como organizações de serviços têm o modelo de

negócios pautado na intangibilidade, o desenvolvimento de capacidades analíticas ocorre concomitantemente às integrativas. Como não se separa o consumo de sua operacionalidade, o monitoramento em tempo real revela-se um crítico fator de sucesso, por exemplo, em uma empresa que opera suas usinas remotamente há 15 anos: “Fazemos esse processo de forma superplanejada, de forma supersegura, com toda a segurança necessária em termos técnicos e operacionais, todos os sistemas de monitoramento e equipe de prontidão, se necessário”.

Logo, um efeito em agilidade foi identificado como valor estratégico na capacidade tecnológica, na flexibilidade operacional de processos organizacionais e nos sistemas de tecnologia da informação (TI) (Chen et al., 2014), considerados como fatores mediadores (Zhou & Wu, 2010). Outro exemplo é um fornecedor de fios do ramo automotivo, que justifica que “aplicações fabris são viáveis e sistema de *machine learning*, de inteligência artificial fazem as interações para entender qual é a melhor sequência para produzir”.

A capacidade de inovação da empresa tem uma relação positiva com a agilidade organizacional quando a digitalização e a *digitização* estão arraigadas no modelo de negócio. As entidades com maior capacidade de inovação demonstram maior capacidade de alavancar suas plataformas digitais para *aumentar a agilidade*, a exemplo dos serviços de *streaming* e de telecomunicações.

Análise conjunta dos casos

Ainda que a construção de capacidades para TD seja fortemente evidenciada, os casos analisados apontaram uma lacuna na relação com a inovação. De fato, a agilidade na TD não é uma prerrogativa de inovação. Observou-se que o desenvolvimento de capacidades esteve, com relevância, orientado ao domínio operacional e de execução da TD e é *dependente da descentralização* (20 entidades). Um gerente de manufatura de uma multinacional sul-americana afirma que “Atualmente, a excelência profissional, ela ganhou uma gerência em cada uma das operações, em cada um dos países que vão trazendo conceitos de automação, de indústria 4.0, para começar a implementar”. Isso induz ao fato de que essas entidades passam a gestão de seus próprios projetos de ambiência 4.0 e de inovação visando a objetivos diversos (distribuídos desde excelência operacional, passando por servitização, até sustentabilidade). Ainda, quando estruturadas de modo multidivisional, as entidades demonstraram predisposição à liberdade orçamentária com perfil colaborativo de gestão da inovação muito frequente nas automotivas. Destaca-se a E33 afirmando que “O pessoal inovou na estrutura organizacional para

que ela gere colaboração e geração de inovação de forma ágil e focada”. Entre as empresas de energia, a sustentabilidade é um vetor de desenvolvimento de projetos descentralizados e em serviços estruturais de *startups* e verticais de tecnologia; além disso, centros de tecnologia aplicados são geradores de receitas extras, com a oferta de serviços inovadores e digitais.

As práticas e rotinas para a transformação dos dados e informações em soluções criativas e inovadoras foram fracamente observadas nos casos em que não há descentralização. De forma geral, não há prática recorrente de gestão de conhecimento executada de maneira que o conhecimento seja transferido entre os atores envolvidos e conectados. Isso indica que o uso de *dashboards*, plataformas de monitoramento em tempo real, não garante o efeito sinérgico em projetos de inovação e criação de novos produtos e explica a dificuldade de essas entidades aderirem à prática de inovação aberta por não terem aprendido a lidar com os riscos e as incertezas desse procedimento de inovação.

Não existem pesquisas aplicadas em novos domínios nos ambientes analisados. Isso é uma lacuna para investigações futuras. Outro exemplo de capacidades que precisam ser desenvolvidas diz respeito ao uso da IA. Embora a IA remeta à capacidade de um sistema de interpretar, aprender e usar corretamente dados externos, o alcance de objetivos e tarefas específicos por meio de adaptação flexível é um fator crítico de sucesso da TD e a prontidão do modelo de negócio para operação digital. Com exceção dos projetos de inovação automotivos, com base em veículos autônomos (carros conduzidos por sistemas inteligentes sem motoristas) e de decolagem e aterrissagem vertical elétrica (*electric vertical take-off and landing* – eVTOLs, uma mistura de carro voador e helicóptero elétrico), o potencial da IA tem sido pouco explorado.

A indústria de energia demonstrou uma capacidade de orquestração da cadeia de suprimentos acima da média. É possível que a regulação do setor, que estabelece níveis mínimos de investimento em P&D, tenha contribuído com as capacidades de *seizing*. Observou-se que diferentes atores e empresas do sistema de geração e distribuição de energia apresentam elevada capacitação tecnológica em seus processos, produtos e serviços. Como efeito, muitas máquinas, equipamentos e sistemas aumentaram a abrangência e a funcionalidade de serviço energético em função de parcerias na cadeia de inovação, com a vantagem da razoabilidade dos custos e de maior confiabilidade nas operações.

A integração da cadeia de suprimentos como elemento da TD também foi observada na indústria de serviços. Porém, diferentemente das empresas

de energia, o maior impacto dessas capacidades ocorreu na reconfiguração de modelos de negócio em função do cliente final. Maior capacidade de *sensing* sugere vantagem no uso de fontes de informações das plataformas para a inteligência de projetos, com intensa personalização nos canais eletrônicos e relacionamento com o cliente. O atendimento em canais digitais é um apurador de informações estratégicas. A eliminação de intermediários e a participação de indústrias diretamente no mercado varejista também foram exemplos da construção de novas capacidades para operacionalizar uma estratégia digital de relação direta entre indústria e consumidor.

Uma montadora de caminhões corrobora essa afirmação, destacando que

A TD vem até os *outputs* para todos os canais [...]. Tivemos que nos modernizar e ter canais de vendas. Desde o mercado livre que a gente tem, eu acho que nunca se criou tanto aplicativo para prestação de serviço.

Essa relação também é caracterizada pela oferta de serviços complementares como forma de diferenciação ou até mesmo como fonte adicional de receita.

Em caráter geral, o conhecimento e a experiência de TI dos usuários é um facilitador significativo da digitalização da manufatura, pois podem facilitar a implementação de tecnologias avançadas e mais eficazes por meio da diminuição do grau de incerteza. A Tabela 3 traz evidências, induzindo que tecnologias habilitadoras antecipam vulnerabilidades e, conforme indicado na Tabela 1, resultam em benefícios de captação e retenção de oportunidades para a evolução do negócio. Nessa lógica decisória, a agilidade é um componente importante e se associa ao potencial dessa antecipação pela capacidade de TI (Ravichandran, 2018).

Os dados secundários revelaram que existe uma ligação entre as plataformas e o desempenho financeiro (Tabela 3). Os problemas de monetização estão sendo superados devido ao foco na experiência do usuário, visto que a criação de valor é percebida pelos clientes. Entre as entidades, quando a tomada de decisão é orientada por dados e inteligência (11 entidades que possuem plataformas digitais ou complementares no negócio), todos os serviços digitais estão relacionados à comunicação de marketing de maneira integrada e as mídias sociais permitem a integração vertical digital, visando a uma complexidade de plataformas multifacetadas.

Tabela 3

Indicadores de performance financeira e seizing

Entidade	ROE (2020)	ROE (2019)	EBITDA (2020)	EBITDA (2019)
Fabricante de compressores	9,5%	5,8%	\$ 1.884.000.000,00	\$ 1.814.000.000,00
Fabricante de equipamentos de geração	18,3%	20,2%	R\$ 981.000.000,00	R\$ 664.000.000,00
Fabricante de tratores	11,5%	14,0%	€ 258.754,00	€ 190.117,00
Fornecedora de <i>cockpits</i>	3,2%	20,0%	R\$ 1.678.800.000,00	R\$ 2.404.300.000,00
Fornecedora de máquinas de fios	19,2%	5,0%	€ 1.125.400.000,00	€ 2.403.500.000,00
Geração de energia	22,2%	31,0%	R\$ 4.500.000.000,00	R\$ 2.430.000.000,00
Plataforma digital de inovação	2,7%	3,2%	R\$ 45.000,00	R\$ 79.000,00
Segurança alimentar	11,8%	15,0%	\$ 88.745.000,00	\$ 69.456.000,00
Serviço de <i>streaming</i>	28,2%	28,5%	\$ 15.508.000.000,00	\$ 11.924.000.000,00
Telecomunicações	3,0%	1,3%	R\$ 240.400.000,00	R\$ 246.800.000,00
Veículos desportivos	7,4%	25,1%	€ 2.987.000.000,00	€ 4.944.000.000,00

Fonte: Elaborada pelos autores.

Entretanto, as capacidades de *seizing* indicaram o desenvolvimento de modelos de negócios com oferta de singularidade mediante a oferta de produtos exclusivos e inteligentes, além de serviços com experiência customizada, em quatro entidades. Um diretor de novos produtos de serviços de *streaming* destaca que

[...] a forma como se mantém diferença competitiva tem muito a ver com a capacidade de conseguir analisar os dados do cliente e usar a teu favor [...]. Criamos uma forma alternativa: tudo o que se vê, no teu *login*, é diferente de todos os outros *logins*. Eles têm tipo mais de 20 capas pro mesmo filme, selecionadas de acordo com seu perfil de usuário.

As soluções digitais antes destacadas retornam com evidência em *seizing*, fortalecendo a importância das plataformas para a capacidade de transformação e sendo mediana a importância de uso de IoT/serviços na modelagem do negócio.

Consequentemente, nota-se que a TD pode ser definida como impulsora de *know-how*; além disso, os processos de desenvolvimento e proteção de patentes estão associados (Tabela 2). Já a integração dos serviços digitais em plataformas demonstrou moderadas evidências em relação aos casos relevantes na dinâmica da TD (Apêndice 5). Na análise de desempenho organizacional, nota-se – por meio das transcrições analisadas – que aqueles que fortaleceram a cultura corporativa para TD adotaram melhor as mudanças, *digitizaram-se* mais facilmente, sendo relevantes nas CD. Um fator externo em destaque foi associado à mobilidade conquistada pela digitalização com menos impacto no meio ambiente, na qual serviços digitais são responsáveis pela captura desses investimentos justificados por sua neutralidade carbônica (Apêndice 6).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo investigou organizações do setor automotivo, de energia e de serviços digitais para compreender como agilizar a TD e impulsionar inovações em serviços digitais no *modus operandi* de desenvolvimento de CD. Duas proposições teóricas (Tabela 4) foram elaboradas no sentido de orientar a reflexão sobre o tema enfatizado.

Quanto à primeira proposição teórica – organizações podem ser aprendizes eficazes e agilizar as mudanças quando usam os recursos digitais e analíticos de plataformas e ecossistemas digitais com habilidade –, observou-se a relevância do aprendizado associado ao uso aplicado de tecnologias de base 4.0 como veículo estratégico de uma TD ágil. A sua aplicação nas operações empresariais oferece diferenciação e oportunidades de negócios para competir globalmente (Chen et al., 2019). A aplicação de técnicas de análises de grande volume de dados pressupõe que seja considerada uma fonte precedente de gestão do conhecimento.

Em relação à segunda proposição teórica – a influência da integração ágil de recursos é fator crítico para a TD em organizações atuantes no território do Brasil e, em particular, quando impulsionadas pelos efeitos sinérgicos do uso de plataformas e ecossistemas –, observou-se que o avanço tecnológico da indústria 4.0 e a TD permitem a criação de capacidades específicas, as quais são consideradas críticas para a efetividade de plataformas de serviços. Entre essas capacidades, a que mais se observou foi a *capacidade de agilidade*, a qual, quando se torna uma CD organizacional, revela-se um fator de competitividade distintivo. As políticas da indústria 4.0 e os custos de transação redu-

zidos podem agilizar benefícios para as firmas e subsidiárias. Essa redução de custos de transação pode ser obtida pela orquestração de plataformas e ecossistemas relacionando e integrando múltiplos níveis de fontes de conhecimento.

Tabela 4

Consolidação das evidências para as proposições

Proposição	Descrição	Entrevistas (casos mencionados)	Documentos internos (citações)	Dados públicos (citações)
P1	Automotivo	9	32	133
	Energia	6	17	90
	Serviços	15	13	58
	Incidência	30 de 40	62 de 66	281 de 333
	Representatividade	75%	94%	84%
P2	Automotivo	9	9	12
	Energia	5	9	5
	Serviços	7	12	7
	Incidência	21 de 40	30 de 32	24 de 24
	Representatividade	53%	94%	100%

Fonte: Elaborada pelos autores.

Plataformas e ecossistemas se associam à criação de valor para obter vantagens competitivas sustentadas mediante o conhecimento gerado em suas interações nas práticas e rotinas estabelecidas no *sensing* e *seizing* de oportunidades. Também se reforça a suposição de que existem CD das organizações que podem ser complementares, as quais podem aprimorar essas inovadoras formas de criação de valor.

Quanto a essa complementaridade investigada, evidências contribuíram para o aprofundamento da relação entre a governança digital e CD com agilidade organizacional. Exploraram-se elementos promotores de parcerias em desenvolvimento de projetos com fornecedores e negócios complementares para a governança digital. Elencaram-se mecanismos de aceleração digital de maneira a compreender quais rotinas e sistemas de desenvolvimento de cada subcategoria de CD foram solidificados pelas tecnologias digitais, com ênfase na digitalização de processos – *digitização* para uma nova

modelagem de negócios com singularidades na *servitização*. A subcategorização levantou elementos em campo para a identificação de fatores associados à agilidade organizacional no *seizing* digital.

Entretanto, ativos complementares podem surgir a partir da troca entre o escaneamento do mercado, externalizando outras fontes de conhecimento e diminuindo a assimetria informacional na qual a IA soma com tomadas de decisão mais complexas e assertivas. Uma contribuição teórica essencial pode vir a perceber benefícios em longo prazo na inovação em novos mercados e novas necessidades dos consumidores, a partir da exploração de padrões comportamentais abstraídos das hipóteses de aprendizado de máquinas.

Entre os casos analisados, a agilidade não pressupõe CD fortes em *sensing*, pois depende da maturidade em *servitização*. Está relacionada à mediação do uso aplicado de recursos intangíveis e ativos digitizados, que atribuem velocidade à mobilização e à transformação do negócio. Sugere-se, em investigações futuras, entender como são aplicados em novos domínios nos ambientes analisados.

Limites de pesquisa e estudos futuros

Destaca-se que as análises e discussões são referidas a um contexto particular, limitado aos casos escolhidos, e outras diferentes categorias poderiam ser adicionadas para explorar novas abordagens na pesquisa em capacidades estratégicas. Assim, a generalização pode ser explorada quantitativamente.

As empresas de serviços não apresentam um comportamento organizacional semelhante ao dos fabricantes ou vendedores de produtos. A intangibilidade pode revelar ativos complementares desenvolvidos com criatividade. Nesse sentido, indica-se a exploração de novas estratégias de pesquisa, incluindo, por exemplo, a economia criativa ou serviços públicos, nos quais novos contextos possam remeter à construção de elementos competitivos. Também se propõe, em trabalhos futuros, examinar a investigação de ativos de conhecimento digital com coordenação de atividades econômicas além das fronteiras nacionais.

REFERÊNCIAS

Akatkin, Y. M., Karpov, O. E., Konyavskiy, V. A., & Yasinovskaya, E. D. (2017). Digital economy: Conceptual architecture of a digital economic sector ecosystem. *Business Informatics*, 4(42), 17–28.

- Ali, F. A. B. H., & Zalışam Jali, M. (2018). Human-technology centric in cyber security maintenance for digital transformation era. *Journal of Physics*, 1018(1), 012012.
- Batko, K. (2017). The relation between dynamic analytical capabilities and competitive advantage: A theoretical approach. *Ekonomia i Prawo. Economics and Law*, 16(3), 259–273.
- Bharadwaj, A., El Sawy, O. A., Pavlou, P. A., & Venkatraman, N. V. (2013). Digital business strategy: Toward a next generation of insights. *MIS Quarterly*, 37(2), 471–482.
- Blaschke, M., Riss, U., Haki, K., & Aier, S. (2019). Design principles for digital value co-creation networks: A service-dominant logic perspective. *Electronic Markets*, 29(3), 443–472.
- Braganza, A., Brooks, L., Nepelski, D., Ali, M., & Moro, R. (2017). Resource management in big data initiatives: Processes and dynamic capabilities. *Journal of Business Research*, 70, 328–337.
- Cenamor, J., Sjödin, D. R., & Parida, V. (2017). Adopting a platform approach in servitization: Leveraging the value of digitalization. *International Journal of Production Economics*, 192, 54–65.
- Chen, H., Chiang, R. H., & Storey, V. C. (2012). Business intelligence and analytics: From big data to big impact. *MIS Quarterly*, 36(4), 1165–1188.
- Chen, L., Shaheer, N., Yi, J., & Li, S. (2019). The international penetration of international business firms: Network effects, liabilities of outsidership, and country clout. *Journal of International Business Studies*, 50(2), 172–192.
- Chen, Y., Wang, Y., Nevo, S., Jin, J., Wang, L., & Chow, W. S. (2014) IT capability and organizational performance: The roles of business process agility and environmental factors. *European Journal of Information Systems*, 23(3), 326–342.
- Dubé, L., & Paré, G. (2003). Rigor in information systems positivist case research: Current practices, trends, and recommendations. *MIS Quarterly*, 27(4), 597–636.
- Eisenhardt, K. M. (1989). Building theories from case study research. *Academy of Management Review*, 14(4), 532–550.
- Erro-Garcés, A. (2021). Industry 4.0: Defining the research agenda. *Benchmarking: An International Journal*, 28(5), 1858–1882.
- Erro-Garcés, A., & Aranaz-Núñez, I. (2020). Catching the wave: Industry 4.0 in BRICS. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 31(6), 1169–1184.

- Fischer, M., Imgrund, F., Janiesch, C., & Winkelmann, A. (2020). Strategy archetypes for digital transformation: Defining meta objectives using business process management. *Information & Management*, 57(5), 103262.
- Fuchs, P. H., Mifflin, K. E., Miller, D., & Whitney, J. O. (2000). Strategic integration: Competing in the age of capabilities. *California Management Review*, 42(3), 118–147.
- Ghobakhloo, M. (2018). The future of manufacturing industry: A strategic roadmap toward Industry 4.0. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 29, 910–936.
- Hanelt, A., Bohnsack, R., Marz, D., & Antunes Marante, C. (2021). A systematic review of the literature on digital transformation: Insights and implications for strategy and organizational change. *Journal of Management Studies*, 58(5), 1159–1197.
- Helfat, C. E., & Raubitschek, R. S. (2018). Dynamic and integrative capabilities for profiting from innovation in digital platform-based ecosystems. *Research Policy*, 47(8), 1391–1399.
- Helfat, C. E., & Winter, S. G. (2011). Untangling dynamic and operational capabilities: A strategy for the (n)ever-changing world. *Strategic Management Journal*, 32, 1243–1250.
- Hollebeek, L. D. (2019). Developing business customer engagement through social media engagement-platforms: An integrative SD logic/RBV-informed model. *Industrial Marketing Management*, 81, 89–98.
- Leonard-Barton, D. (1990). A dual methodology for case studies: Synergistic use of a longitudinal single site with replicated multiple sites. *Organization Science*, 1(3), 248–266.
- Merriam, S. B., & Tisdell, E. J. (2015). *Qualitative research: A guide to design and implementation*. John Wiley & Sons.
- Mikalef, P., Boura, M., Lekakos, G., & Krogstie, J. (2019). Big data analytics capabilities and innovation: The mediating role of dynamic capabilities and moderating effect of the environment. *British Journal of Management*, 30(2), 272–298.
- Miozzo, M., Desyllas, P., Lee, H. F., & Miles, I. (2016). Innovation collaboration and appropriability by knowledge-intensive business services firms. *Research Policy*, 45(7), 1337–1351.
- Nambisan, S., Zahra, S. A., & Luo, Y. (2019). Global platforms and ecosystems: Implications for international business theories. *Journal of International Business Studies*, 50(9), 1464–1486.

- Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). (2019). Vectors of digital transformation. *OECD Digital Economy Papers*, 273. https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/vectors-of-digital-transformation_5ade2bba-en
- Pisano, G. P. (2017). Toward a prescriptive theory of dynamic capabilities: Connecting strategic choice, learning, and competition. *Industrial and Corporate Change*, 26(5), 747–762.
- Ravichandran, T. (2018). Exploring the relationships between IT competence, innovation capacity and organizational agility. *The Journal of Strategic Information Systems*, 27(1), 22–42.
- Schallmo, D., Williams, C. A., & Boardman, L. (2017). Digital transformation of business models best practices, enablers, and roadmap. *International Journal of Innovation Management*, 21(08), 1740014.
- Schallmo, D. R., & Tidd, J. (2021). *Digitalization*. Springer.
- Shuen, A., Feiler, P. F., & Teece, D. J. (2014). Dynamic capabilities in the upstream oil and gas sector: Managing next generation competition. *Energy Strategy Reviews*, 3, 5–13.
- Solarino, A. M., & Aguinis, H. (2021). Challenges and best-practice recommendations for designing and conducting interviews with elite informants. *Journal of Management Studies*, 58(3), 649–672.
- Teece, D. J. (2007). Explicating dynamic capabilities: The nature and micro-foundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic Management Journal*, 28, 1319–1350.
- Teece, D. J. (2017). Dynamic capabilities and (digital) platform lifecycles. In J. Furman, A. Gawer, B. S. Silverman, & S. Stern (Eds.), *Entrepreneurship, innovation, and platforms* (pp. 211–225). Emerald.
- Teece, D. J. (2018). Profiting from innovation in the digital economy: Enabling technologies, standards, and licensing models in the wireless world. *Research Policy*, 47(8), 1367–1387.
- Teece, D. J., Peteraf, M., & Leih, S. (2016). Dynamic capabilities and organizational agility: Risk, uncertainty, and strategy in the innovation economy. *California Management Review*, 58(4), 13–35.
- Urbinati, A., Bogers, M., Chiesa, V., & Frattini, F. (2019). Creating and capturing value from big data: A multiple-case study analysis of provider companies. *Technovation*, 84, 21–36.
- Verganti, R. (2009). *Design driven innovation: Changing the rules of competition by radically innovating what things mean*. Harvard Business Press.

- Vial, G. (2019). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *The Journal of Strategic Information Systems*, 28(2), 118–144.
- Walrave, B., Talmar, M., Podoyntsyna, K. S., Romme, A. G. L., & Verbong, G. P. (2018). A multi-level perspective on innovation ecosystems for path-breaking innovation. *Technological Forecasting and Social Change*, 136, 103–113.
- Warner, K. S., & Wäger, M. (2019). Building dynamic capabilities for digital transformation: An ongoing process of strategic renewal. *Long Range Planning*, 52(3), 326–349.
- Weill, P., & Woerner, S. L. (2015). Thriving in an increasingly digital ecosystem. *MIT Sloan Management Review*, 56(4), 27–34.
- Westerman, G., Calmédjane, C., Bonnet, D., Ferraris, P., & McAfee, A. (2011). Digital transformation: A roadmap for billion-dollar organizations. In *MIT Center for Digital Business and Capgemini Consulting* (pp. 1–68).
- Yin, R. K. (2016). *Pesquisa qualitativa do início ao fim*. Penso.
- Zhou, K. Z., & Wu, F. (2010). Technological capability, strategic flexibility, and product innovation. *Strategic Management Journal*, 31(5), 547–561.

APÊNDICE 1

Caracterização das fontes de dados

Entidade	Descrição	Interações síncronas	Responsável pela transformação digital	Dados secundários	
				Transcrição (quantidades de horas e palavras)	Documentos (total de documentos)
E1	Conglomerado transnacional brasileiro	1	CEO de <i>start-up</i> corporativa síncrona	1h30minutos - 2.045 palavras	5
E2	<i>Spin off</i> de multinacional americana	1	Gerente de Operações	1h2minutos - 1.222 palavras	5
E3	Banco global	1	Gerente (TD)	1h5minutos - 1.345 palavras	8
E4	Banco digital global	1	Gerente (TD)	58 minutos - 1.200 palavras	12
E5	Multinacional sul-americana	1	Presidente	57 minutos - 1.113 palavras	1
E6	Multinacional alemã	1	Diretor de Operações	57 minutos - 1.117 palavras	4
E7	Empresa de tecnologia aplicada	2	Especialista consultor	1h2minutos - 1.193 palavras	4
E8	Empresa de tecnologia aplicada	2	Especialista consultor	1h3minutos - 1.147 palavras	5
E9	Multinacional alemã	1	Gerente de Operações	59 minutos - 1.306 palavras	8
E10	Multinacional americana	3	Gerente de Engenharia Industrial	3h7minutos - 9.328 palavras	13
E11	Multinacional japonesa	2	Gerentes de P&D e de Manufatura	2h3minutos - 2.496 palavras	7
E12	Multinacional brasileira	1	Diretor de Inovação	1h2minutos - 1.089 palavras	10
E13	Multinacional chilena	1	Gerente de Operações Industriais	1h12minutos - 1.423 palavras	14

(continua)

Caracterização das fontes de dados (continuação)

Entidade	Descrição	Interações síncronas	Responsável pela transformação digital	Dados primários		Dados secundários	
				Transcrição (quantidades de horas e palavras)	Documentos (total de documentos)	Transcrição (quantidades de horas e palavras)	Documentos (total de documentos)
E14	Multinacional americana	2	Gerentes de Melhorias e de Inovação	2h12minutos - 2.267 palavras	12	31	31
E15	Multinacional italiana	2	Diretores de RH e TD	2h3minutos - 2.522 palavras	12	28	28
E16	Multinacional americana	1	Gerente de Engenharia Industrial	3h7minutos - 9.328 palavras	14	23	23
E17	Multinacional americana	2	Gerente de Operações	2h2minutos - 2.118 palavras	13	32	32
E18	Empresa familiar global alemã	2	Gerente de Projetos Industriais	2h7minutos - 6.722 palavras	3	38	38
E19	Multinacional francesa	2	Diretora de Operações	2h22minutos - 1.822 palavras	8	39	39
E20	Multinacional alemã	1	Gerente Comercial Industrial	58 minutos - 1.209 palavras	2	14	14
E21	Holding de economia mista nacional	1	Diretora de Transformação Digital e Supervisora de Operações	1h45minutos - 3.800 palavras	28	123	123
E22	Entidade sem fins lucrativos	1	Presidente de Instituto de TD	1h12minutos - 1.422 palavras	29	68	68
E23	Multinacional japonesa	1	Gerente Geral de Qualidade	59 minutos - 1.321 palavras	5	27	27
E24	Multinacional alemã	1	Digital Services Officer	1h4minutos - 1.339 palavras	22	45	45
E25	Multinacional americana	1	Digital Transformation Officer	1h15minutos - 1.507 palavras	12	47	47
E26	Parque temático sul-americano	2	Diretor de Inovação	1h49minutos - 1.792 palavras	2	27	27
E27	Empresa de serviços digitais especializados	1	CEO	1h12minutos - 1.377 palavras	2	23	23

(continua)

Caracterização das fontes de dados (conclusão)

Entidade	Descrição	Interações síncronas	Responsável pela transformação digital	Dados primários		Dados secundários	
				Transcrição (quantidades de horas e palavras)	Documentos (total de documentos)	Documentos (total de documentos)	Secundários (total de dados)
E28	Ecosistema digital de inovação	2	Chief Ecosystem Officer e Gerente de Operações	2h37minutos - 8.000 palavras	4	4	38
E29	Multinacional americana	1	Diretor de Inovação	1h4minutos - 1.439 palavras	12	12	62
E30	Geradora privada de energia	2	Diretora de TD	2h11minutos - 2.423 palavras	28	28	73
E31	Geradora privada de energia renovável	2	Gerentes de RH e de TD	2h38minutos - 3.128 palavras	37	37	52
E32	Empresa familiar francesa	3	Vice-presidente de Serviços Digitais	3h8minutos - 8.600 palavras	12	12	57
E33	Empresa global de tecnologia americana	1	Diretor de Novos Produtos	1h7minutos - 1.067 palavras	4	4	16
E34	Empresa de tecnologia aplicada	2	Sócio	1h34minutos - 1.537 palavras	2	2	10
E35	Empresa de serviços digitais especializados	1	Gerente de Projetos	59 minutos - 973 palavras	4	4	22
E36	Spin off de serviços digitais	2	CEO	1h52minutos - 1.893 palavras	4	4	22
E37	Empresa de tecnologia aplicada	1	Diretor de Serviços Digitais	1h5minutos - 1.287 palavras	5	5	21
E38	Start-up de serviços digitais	1	CEO	59 minutos - 1.019 palavras	3	3	18
E39	Empresa familiar nacional	2	Diretora de Inovação	2h5minutos - 4.013 palavras	18	18	56
E40	Multinacional alemã	1	Digital Transformation Officer	58 minutos - 1.223 palavras	18	18	39

APÊNDICE 2

Protocolo de entrevista semiestruturada

Transformação digital	<ol style="list-style-type: none">1. Descreva como tem sido a jornada de transformação digital da empresa.2. As ações foram trabalhadas no nível estratégico e no modelo do negócio?<ol style="list-style-type: none">a) Foram conduzidas de maneira imposta pelo mercado?b) Em caso de filiais, houve um projeto piloto/planta piloto com modelos replicáveis?c) Existe um setor específico que trata deste assunto na empresa?3. Descreva como foi a reação da empresa durante a pandemia (evento crítico e habilidades decisórias). De que maneira a digitalização auxiliou este processo?4. Qual a razão de adotarem estas ações estratégicas no fluxo digital?5. Qual o papel das plataformas digitais como recurso estratégico? A empresa está inserida em algum ecossistema?6. Quais os benefícios percebidos e as limitações deste processo de mudança na empresa? Qual o papel da liderança nesta jornada?7. Quais rotinas foram impactadas pela digitalização?8. Quais métricas de desempenho mais se beneficiaram com a TD?
Capacidades dinâmicas (<i>sensing, seizing e transforming</i>)	<ol style="list-style-type: none">9. Descreva o processo de inovação da empresa.10. Quais são os processos de gestão da inovação existentes na empresa?11. Existe um departamento responsável pela inovação? Como são as rotinas neste sentido?<ol style="list-style-type: none">a) A empresa investe em P&D/C&T?b) Existem parcerias com outras instituições (ex.: <i>start-ups</i>, universidades e ONGs)?12. Qual a participação de funcionários (externos ou não), fornecedores e clientes nos projetos de inovação?13. Em relação à propriedade intelectual, a empresa já possui alguma patente ou processo de solicitação?14. Como são conduzidos os processos de desenvolvimento de produtos/serviços da empresa?15. Como foi o impacto da TD, I4.0 nas inovações da empresa? Quais métricas de desempenho mais contribuíram?16. Como os dados recuperados contribuem para a geração de conhecimento e <i>insights</i> sobre os projetos de inovação?17. Descreva o dia a dia no tocante à inovação na empresa:<ol style="list-style-type: none">a) Rotinas e ferramentas aplicadasb) Ambiente de desenvolvimentoc) Lançamento e monitoramento de desempenho

(continua)

Protocolo de entrevista semiestruturada (conclusão)

**Tecnologias
habilitadoras e
plataformas/
ecossistemas**

Tecnologias habilitadoras da I4.0

18. Descreva a adoção de tecnologias habilitadoras de Indústria 4.0 nesta jornada de transformação digital.
19. Quais tecnologias habilitadoras já adotam? Qual o critério de escolhas destas?
 - a) Big data
 - b) IoT
 - c) IA/ML
 - d) Cloud
 - e) Cybersecurity
 - f) Robôs
 - g) Integração
 - h) Outras
20. Quais têm pretensões de adotar? Como são viabilizados estes projetos?
21. Quais as metas e planos futuros para a criação de um sistema 4.0?
22. Como têm executado a segurança da informação na empresa?
 - a) De que forma a LGPD afetou as operações da empresa?
 - b) Qual o grau de dependência de armazenamento em nuvem?
 - c) Como está o grau de integração digital da empresa?
23. Os funcionários da empresa estavam preparados para as mudanças tecnológicas? Quais capacitações e competências foram/devem ser desenvolvidas?
24. Qual a relação da adoção da tecnologia com os clientes/fornecedores da empresa?
25. Como foi o impacto ou recuperação dos investimentos pela empresa? Como é possível justificar projetos cujos benefícios se dão no longo prazo?
26. Quais os benefícios já percebidos da adoção de I4.0 na empresa?

Plataformas e ecossistemas

27. Descreva qual a relação da empresa com plataformas e ecossistemas digitais.
 28. Qual a contribuição do recurso da plataforma para o desempenho da empresa e em inovação?
 29. Quais são os atores do ecossistema adotado?
 30. Qual a relação da empresa com *start-ups* e *spin offs*?
 31. Em caso de existência de uma matriz, como estão sendo trabalhadas as informações das plataformas e os projetos de inovação neste tipo de ambiente digital?
-

APÊNDICE 3

Protocolo de padrões para análise de dados

Categorias (Nós)	Subcategorias (Subnós)	Critérios de análise dos nós para os subnós
SS – <i>Sensing</i> (Teece, 2007): para identificar as atividades de <i>vairredura</i> , <i>aprendizado</i> e interpretação que permitem acesso a informações e conhecimentos que podem criar oportunidades. Essa identificação de oportunidades envolve a busca, em diferentes mercados, de tecnologia diversas, visando entender uma demanda latente, a evolução de um setor e de um mercado e os concorrentes e fornecedores nesse mercado.	Demonstrar a existência de processos para direcionar P&D interno e selecionar novas tecnologias.	
	Demonstrar a existência de processos para explorar desenvolvimentos em ciência e tecnologia exógenos.	
	Demonstrar a existência de processos para tocar inovação em Fornecedor e em Negócios Complementares.	
	Demonstrar a existência de processos para identificar segmentos de mercado-alvo, mudanças nas necessidades do cliente e inovação do cliente impulsionados pela TD.	FORTE: apresentar evidências dos quatro subprocessos; MODERADA/FORTE: apresentar evidências em pelo menos três subprocessos; MODERADA: apresentar evidências em pelo menos dois subprocessos; FRACA: apresentar evidências em pelo menos dois subprocessos.
	Demonstrar o delineamento da Solução do Cliente e o Modelo de Negócio para digital na oferta de valor, bem como desdobramento de <i>servitização</i> , <i>digitalização</i> e <i>digitalização</i> de processos.	
SZ – <i>Seizing</i> (Teece, 2007): para a compreensão da capacidade de resposta da empresa ao ambiente, culminando em investimentos nas oportunidades descobertas pelo <i>sensing</i> e melhorando o modelo de negócio que vá ao encontro das necessidades dos clientes e que propicie que a organização capture valor.	Seleção dos protocolos de tomada de decisão com base tecnológica digital e I4.0.	
	Demonstrar a seleção de limites corporativos para gerenciar complementos e plataformas de controle, com ênfase em <i>digitalização</i> .	
	Demonstrar a construção da lealdade e compromisso através de desenvolvimento de ações rotineiras de <i>cunho digital</i> .	

(continua)



Protocolo de padrões para análise de dados (conclusão)

Categorias (Nós)	Subcategorias (Subnós)	Critérios de análise dos nós para os subnós
<p>TD – Transformação digital (Teece, 2007): para entender e classificar como (fatores formados por processos, posições e trajetórias) e por que (efeitos) as organizações são distintas na tomada de decisões e obtêm resultados que parecem similares, embora lidem com processos internos muito diferentes. Elas contribuem para o desempenho quando a organização compreende o ambiente e as necessidades futuras, tomando decisões de investimento imparciais e oportunas dentro de um modelo de negócios apropriadamente desenhado, promovendo o aprendizado, reestruturando sistemas que não funcionam mais e implantando boa governança.</p>	<p>Descentralização e quase decomposição frente ao atendimento e resposta a mudanças, à adoção de tecnologias e ao grau de centralização do processo decisório.</p> <p>Governança que contemple processos de integração de <i>know-how</i> externo, aprendizagem, compartilhamento e integração de conhecimento.</p> <p>Coespecialização na análise da razão pela qual organizações desenvolvem e utilizar uma combinação especializada e coespecializada de ativos.</p> <p>Gestão do conhecimento que organiza as principais políticas, processos e ferramentas gerenciais e tecnológicas, para a melhor compreensão dos processos de geração, identificação, validação, disseminação, compartilhamento, proteção e uso de conhecimentos para gerar resultados.</p>	<p>FORTE: apresentar evidências dos quatro subprocessos; MODERADA/FORTE: apresentar evidências em pelo menos três subprocessos; MODERADA: apresentar evidências em pelo menos dois subprocessos; FRACA: apresentar evidências em pelo menos dois subprocessos.</p>
<p>Agilidade (Weber & Tarba, 2014): entendida como ações realizadas num ambiente de mudanças não rotineiras e irregulares, rápidas e imprevisíveis, que se adaptam velozmente e com sucesso a este ambiente disruptivo, de modo a investir em recursos para manter altos níveis de flexibilidade.</p>	<p>SSA – Demonstrar a existência de <i>sensing</i> generativo, raciocínio abduutivo e criação de sentido, uso de planejamento de cenário e a “compra” de opções reais (Teece et al, 2016).</p> <p>SZA – Demonstrar a existência de preservação da agilidade, incluindo arranjos de <i>sourcing</i> flexíveis (integração vertical), abrindo espaço na própria organização, reengenharia de hierarquias vinculadas a regras e adotando processos de inovação aberta (Teece et al, 2016).</p> <p>TDA – Identificar o processo contínuo de uso de novas tecnologias digitais na vida organizacional cotidiana, que reconhece a agilidade como o mecanismo central para a renovação estratégica do modelo de negócios de uma organização, abordagem colaborativa e a cultura (Warner & Wäger, 2019).</p>	<p>PRESENTE: apresentar pelo menos uma evidência no subnó entre a categoria e a subcategoria (capacidades para agilidade).</p>

APÊNDICE 4

Entidades e saturação teórica

Entidade	Sensing (SS) força	SS ágil	Solução e modelo (transformação digital)	Seizing (SZ) força	SZ ágil	Governança estratégica	Gestão do conhecimento	TD força	TD ágil
Banco brasileiro	Forte	Não	Digitalização de processos	Média a forte	Não	Presente	Ausente	Média	Não
Fabricante de chicotes elétricos	Forte	Não	Modelo de inovação	Média	Não	Ausente	Aprendizado	Média a forte	Não
Fabricante de produtos de higiene e limpeza	Forte	Não	Digitalização de processos	Média	Não	Ausente	Aprendizado	Média	Não
Fabricante de sistemas elétricos	Forte	Não	Modelo de inovação	Média	Não	Ausente	Aprendizado	Média a forte	Não
Produção de bancos automotivos	Forte	Não	Modelo de I4.0	Média	Não	Ausente	Aprendizado	Média a forte	Não
Montadora de caminhões e ônibus	Forte	Sim	Digitalização de processos	Média a forte	Não	Ausente	Aprendizado	Média	Não
Forcedora de interconexões	Forte	Sim	Digitalização de processos	Média	Não	Ausente	Aprendizado	Média a forte	Não
Alumínio	Forte	Sim	Solução IoT	Média a forte	Não	Ausente	Integração	Média a forte	Não
Equipamentos de geração e distribuição	Forte	Sim	Modelo de I4.0	Forte	Sim	Ausente	Proteção	Média a forte	Sim
Fabricante de anéis e pistões	Forte	Sim	Solução IoT	Forte	Sim	Ausente	Proteção	Média	Não
Fabricante de tratores	Forte	Sim	Solução IoT	Forte	Sim	Ausente	Proteção	Média a forte	Sim
Fornecedora de máquinas de processamento de fios	Forte	Sim	Soluções digitais	Forte	Sim	Presente	Proteção	Média a forte	Sim

(continua)

Entidades e saturação teórica (continuação)

Entidade	Sensing (SS) força	SS ágil	Solução e modelo (transformação digital)	Seizing (SZ) força	SZ ágil	Governança estratégica	Gestão do conhecimento	TD força	TD ágil
Montadora de carros domésticos	Forte	Sim	Modelo de 14,0	Forte	Sim	Ausente	Proteção	Média	Não
Geração de energia pública	Forte	Não	Soluções digitais	Forte	Sim	Presente	Know-how	Média a forte	Não
Geração de energia privada	Forte	Não	Modelo de inovação	Forte	Sim	Presente	Know-how	Média a forte	Não
Geração de energia privada	Forte	Não	Modelo de inovação	Forte	Sim	Presente	Know-how	Média a forte	Não
Serviços de robótica e automação	Forte	Não	Solução IoT	Forte	Sim	Ausente	Integração	Média	Não
Plataforma global de serviços digitais	Média	Não	Modelo de plataforma	Forte	Sim	Ausente	Integração	Média	Não
Plataforma global de serviços de vídeo e educacionais	Média	Não	Singularidade	Forte	Sim	Ausente	Know-how	Média a forte	Não
Serviços de automação nacional	Média a forte	Não	Digitalização de processos	Forte	Sim	Ausente	Aprendizado	Média	Não
Ecossistema global digital de inovação	Fraca	Não	Modelo de plataforma	Forte	Sim	Presente	Integração	Forte	Sim
Aeroespacial – plataforma global	Forte	Não	Modelo de plataforma	Média a forte	Não	Presente	Integração	Forte	Sim
Serviços de gamificação nacional	Fraca	Não	Digitalização de processos	Média a forte	Não	Ausente	Ausente	Fraca	Não
Serviços digitais de RFID	Média	Não	Digitalização de processos	Média a forte	Não	Ausente	Ausente	Média	Não
Fornecedora de cabos elétricos	Média	Não	Digitalização de processos	Média	Não	Ausente	Aprendizado	Média	Não

(continua)

Entidades e saturação teórica (conclusão)

Entidade	Sensing (SS) força	SS ágil	Solução e modelo (transformação digital)	Seizing (SZ) força	SZ ágil	Governança estratégica	Gestão do conhecimento	TD força	TD ágil
Fornecedora de chassis	Média a forte	Não	Digitalização de processos	Média	Não	Ausente	Know-how	Média	Não
Referência nacional em TD	Fraca	Não	Soluções digitais	Média a forte	Não	Ausente	Ausente	Fraca	Não
Montadora de carros oriental	Média a forte	Não	Digitalização de processos	Fraca	Não	Ausente	Aprendizado	Média	Não
Parque temático nacional	Média a forte	Não	Digitalização de processos	Média a forte	Não	Ausente	Integração	Média	Não
Banco digital	Média	Não	Modelo de banco digital	Média a forte	Não	Presente	Ausente	Média	Não
Distribuidora de equipamentos internacionais	Média a forte	Sim	Digitalização de processos	Média a forte	Sim	Ausente	Integração	Média a forte	Sim
Referência nacional em transição energética	Fraca	Não	Ausente	Fraca	Não	Ausente	Know-how	Fraca	Não
Referência nacional em indústria 4.0	Fraca	Não	Ausente	Fraca	Não	Ausente	Know-how	Fraca	Não
Telecomunicação	Forte	Não	Singularidade	Forte	Sim	Presente	Know-how	Forte	Sim
Veículos desportivos	Forte	Sim	Singularidade	Forte	Sim	Presente	Proteção	Forte	Sim
Segurança alimentar	Forte	Não	Soluções digitais	Forte	Sim	Presente	Know-how	Forte	Sim
Plataforma global de streaming	Forte	Não	Singularidade	Forte	Sim	Presente	Know-how	Forte	Sim
Fabricante de equipamentos de geração de energia	Forte	Não	Soluções digitais	Forte	Sim	Presente	Know-how	Forte	Sim
Fornecedora de cockpits	Forte	Sim	Soluções digitais	Forte	Sim	Presente	Proteção	Forte	Sim
Fabricante de compressores	Forte	Sim	Soluções digitais	Forte	Sim	Presente	Proteção	Forte	Sim

APÊNDICE 5

Triangulação de dados das entidades analisadas

Entidade	P&D	Processo de C&T	Inovação fornecedora e complementar	Identificação de mudanças	Sensing (SS) força	SS ágil	Solução e modelo (transformação digital)	Complementos e plataformas de controle	Protocolos e decisão
Banco brasileiro	Presente	Presente	Presente	Presente	Forte	Não	Digitalização de processos	Plataforma	Presente
Fabricante de chicotes elétricos	Presente	Presente	Presente	Presente	Forte	Não	Modelo de inovação	Complementos	Presente
Fabricante de produtos de higiene e limpeza	Presente	Presente	Presente	Presente	Forte	Não	Digitalização de processos	Complementos	Ausente
Fabricante de sistemas elétricos	Presente	Presente	Presente	Presente	Forte	Não	Modelo de inovação	Complementos	Presente
Produção de bancos automotivos	Presente	Presente	Presente	Presente	Forte	Não	Modelo de I4.0	Complementos	Presente
Montadora de caminhões e ônibus	Presente	Presente	Presente	Presente	Forte	Sim	Digitalização de processos	Plataforma	Presente
Forcedora de interconexões	Presente	Presente	Presente	Presente	Forte	Sim	Digitalização de processos	Complementos	Presente
Alumínio	Presente	Presente	Presente	Presente	Forte	Sim	Solução IoT	Plataforma	Presente
Equipamentos de geração e distribuição	Presente	Presente	Presente	Presente	Forte	Sim	Modelo de I4.0	Ambos	Presente
Fabricante de anéis e pistões	Presente	Presente	Presente	Presente	Forte	Sim	Solução IoT	Ambos	Presente
Fabricante de tratores	Presente	Presente	Presente	Presente	Forte	Sim	Solução IoT	Ambos	Presente

(continua)

Triangulação de dados das entidades analisadas (continuação)

Entidade	P&D	Processo de C&T	Inovação fornecedora e complementar	Identificação de mudanças	Sensing (SS) força	SS ágil	Solução e modelo (transformação digital)	Complementos e plataformas de controle	Protocolos e decisão
Fornecedora de máquinas de processamento de fios	Presente	Presente	Presente	Presente	Forte	Sim	Soluções digitais	Ambos	Presente
Montadora de carros domésticos	Presente	Presente	Presente	Presente	Forte	Sim	Modelo de I4.0	Ambos	Presente
Gerção de energia pública	Presente	Presente	Presente	Presente	Forte	Não	Soluções digitais	Ambos	Presente
Gerção de energia privada	Presente	Presente	Presente	Presente	Forte	Não	Modelo de inovação	Ambos	Presente
Gerção de energia privada	Presente	Presente	Presente	Presente	Forte	Não	Modelo de inovação	Ambos	Presente
Serviços de robótica e automação	Presente	Presente	Presente	Presente	Forte	Não	Solução IoT	Ambos	Presente
Plataforma global de serviços digitais	Presente	Ausente	Ausente	Presente	Média	Não	Modelo de plataforma	Ambos	Presente
Plataforma global de serviços de vídeo e educacionais	Presente	Ausente	Ausente	Presente	Média	Não	Singularidade	Ambos	Presente
Serviços de automação nacional	Ausente	Presente	Presente	Presente	Média a forte	Não	Digitalização de processos	Ambos	Presente
Ecosistema global digital de inovação	Ausente	Ausente	Ausente	Presente	Fraca	Não	Modelo de plataforma	Ambos	Presente
Aeroespacial – plataforma global	Presente	Presente	Presente	Presente	Forte	Não	Modelo de plataforma	Plataforma	Presente

(continua)

Triangulação de dados das entidades analisadas (continuação)

Entidade	P&D	Processo de C&T	Inovação fornecedora e complementar	Identificação de mudanças	Sensing (SS) força	SS ágil	Solução e modelo (transformação digital)	Complementos e plataformas de controle	Protocolos e decisão
Serviços de gamificação nacional	Ausente	Ausente	Ausente	Presente	Fraca	Não	Digitalização de processos	Plataforma	Presente
Serviços digitais de RFID	Presente	Ausente	Ausente	Presente	Média	Não	Digitalização de processos	Plataforma	Presente
Fornecedora de cabos elétricos	Presente	Ausente	Ausente	Presente	Média	Não	Digitalização de processos	Complementos	Ausente
Fornecedora de chassis	Presente	Presente	Ausente	Presente	Média a forte	Não	Digitalização de processos	Complementos	Ausente
Referência nacional em TD	Presente	Ausente	Presente	Presente	Fraca	Não	Soluções digitais	Plataforma	Presente
Montadora de carros oriental	Presente	Presente	Ausente	Presente	Média a forte	Não	Digitalização de processos	Ausente	Ausente
Parque temático nacional	Presente	Ausente	Presente	Presente	Média a forte	Não	Digitalização de processos	Plataforma	Presente
Banco digital	Presente	Ausente	Ausente	Presente	Média	Não	Modelo de banco digital	Plataforma	Presente
Distribuidora de equipamentos internacionais	Ausente	Presente	Presente	Presente	Média a forte	Sim	Digitalização de processos	Plataforma	Presente
Referência nacional em transição energética	Presente	Ausente	Ausente	Presente	Fraca	Não	Ausente	Ausente	Ausente
Referência nacional em indústria 4.0	Presente	Presente	Ausente	Presente	Fraca	Não	Ausente	Ausente	Ausente

(continua)

Triangulação de dados das entidades analisadas (continuação)

Entidade	P&D	Processo de C&T	Inovação fornecedora e complementar	Identificação de mudanças	Sensing (SS) força	SS ágil	Solução e modelo (transformação digital)	Complementos e plataformas de controle	Protocolos e decisão
Telecomunicação	Presente	Presente	Presente	Presente	Forte	Não	Singularidade	Ambos	Presente
Veículos desportivos	Presente	Presente	Presente	Presente	Forte	Sim	Singularidade	Ambos	Presente
Segurança alimentar	Presente	Presente	Presente	Presente	Forte	Não	Soluções digitais	Ambos	Presente
Plataforma global de streaming	Presente	Presente	Presente	Presente	Forte	Não	Singularidade	Ambos	Presente
Fabricante de equipamentos de geração de energia	Presente	Presente	Presente	Presente	Forte	Não	Soluções digitais	Ambos	Presente
Fornecedora de cockpits	Presente	Presente	Presente	Presente	Forte	Sim	Soluções digitais	Ambos	Presente
Fabricante de compressores	Presente	Presente	Presente	Presente	Forte	Sim	Soluções digitais	Ambos	Presente

(continua)

Triangulação de dados das entidades analisadas (continuação)

Entidade	Lealdade e compromisso	Seizing (SZ) força	SZ ágil	Descentralização e quase decomposição	Coespecialização	Governança estratégica	Gestão do conhecimento	TD força	TD ágil
Banco brasileiro	Presente	Média a forte	Não	Ausente	Presente	Presente	Ausente	Média	Não
Fabricante de chicotes elétricos	Presente	Média	Não	Presente	Presente	Ausente	Aprendizado	Média a forte	Não
Fabricante de produtos de higiene e limpeza	Presente	Média	Não	Ausente	Presente	Ausente	Aprendizado	Média	Não
Fabricante de sistemas elétricos	Presente	Média	Não	Presente	Presente	Ausente	Aprendizado	Média a forte	Não
Produção de bancos automotivos	Presente	Média	Não	Presente	Presente	Ausente	Aprendizado	Média a forte	Não
Montadora de caminhões e ônibus	Ausente	Média a forte	Não	Ausente	Presente	Ausente	Aprendizado	Média	Não
Forcedora de interconexões	Presente	Média	Não	Presente	Presente	Ausente	Aprendizado	Média a forte	Não
Alumínio	Presente	Média a forte	Não	Presente	Presente	Ausente	Integração	Média a forte	Não
Equipamentos de geração e distribuição	Presente	Forte	Sim	Presente	Presente	Ausente	Proteção	Média a forte	Sim
Fabricante de anéis e pistões	Presente	Forte	Sim	Ausente	Presente	Ausente	Proteção	Média	Não
Fabricante de tratores	Presente	Forte	Sim	Presente	Presente	Ausente	Proteção	Média a forte	Sim

(continua)

Triangulação de dados das entidades analisadas (continuação)

Entidade	Lealdade e compromisso	Seizing (SZ) força	SZ ágil	Descentralização e quase decomposição	Coespecialização	Governança estratégica	Gestão do conhecimento	TD força	TD ágil
Fornecedora de máquinas de processamento de fios	Presente	Forte	Sim	Ausente	Presente	Presente	Proteção	Média a forte	Sim
Montadora de carros domésticos	Presente	Forte	Sim	Ausente	Presente	Ausente	Proteção	Média	Não
Geração de energia pública	Presente	Forte	Sim	Ausente	Presente	Presente	<i>Know-how</i>	Média a forte	Não
Geração de energia privada	Presente	Forte	Sim	Ausente	Presente	Presente	<i>Know-how</i>	Média a forte	Não
Geração de energia privada	Presente	Forte	Sim	Ausente	Presente	Presente	<i>Know-how</i>	Média a forte	Não
Serviços de robótica e automação	Presente	Forte	Sim	Ausente	Presente	Ausente	Integração	Média	Não
Plataforma global de serviços digitais	Presente	Forte	Sim	Presente	Presente	Ausente	Integração	Média	Não
Plataforma global de serviços de vídeo e educacionais	Presente	Forte	Sim	Presente	Presente	Ausente	<i>Know-how</i>	Média a forte	Não
Serviços de automação nacional	Ausente	Forte	Sim	Ausente	Presente	Ausente	Aprendizado	Média	Não
Ecosistema global digital de inovação	Presente	Forte	Sim	Presente	Presente	Presente	Integração	Forte	Sim
Aerospacial – plataforma global	Presente	Média a forte	Não	Presente	Presente	Presente	Integração	Forte	Sim

(continua)

Triangulação de dados das entidades analisadas (continuação)

Entidade	Lealdade e compromisso	Seizing (SZ) força	SZ ágil	Descentralização e quase decomposição	Coespecialização	Governança estratégica	Gestão do conhecimento	TD força	TD ágil
Serviços de gamificação nacional	Presente	Média a forte	Não	Ausente	Presente	Ausente	Ausente	Fraca	Não
Serviços digitais de RFID	Presente	Média a forte	Não	Presente	Presente	Ausente	Ausente	Média	Não
Fornecedora de cabos elétricos	Ausente	Média	Não	Ausente	Presente	Ausente	Aprendizado	Média	Não
Fornecedora de chassis	Ausente	Média	Não	Ausente	Presente	Ausente	<i>Know-how</i>	Média	Não
Referência nacional em TD	Presente	Média a forte	Não	Ausente	Presente	Ausente	Ausente	Fraca	Não
Montadora de carros oriental	Presente	Fraca	Não	Ausente	Presente	Ausente	Aprendizado	Média	Não
Parque temático nacional	Presente	Média a forte	Não	Ausente	Presente	Ausente	Integração	Média	Não
Banco digital	Presente	Média a forte	Não	Ausente	Presente	Presente	Ausente	Média	Não
Distribuidora de equipamentos internacionais	Presente	Média a forte	Sim	Presente	Presente	Ausente	Integração	Média a forte	Sim
Referência nacional em transição energética	Ausente	Fraca	Não	Ausente	Ausente	Ausente	<i>Know-how</i>	Fraca	Não
Referência nacional em indústria 4.0	Ausente	Fraca	Não	Ausente	Ausente	Ausente	<i>Know-how</i>	Fraca	Não
Telecomunicação	Presente	Forte	Sim	Presente	Presente	Presente	<i>Know-how</i>	Forte	Sim

(continua)

Triangulação de dados das entidades analisadas (conclusão)

Entidade	Lealdade e compromisso	Seizing (SZ) força	SZ ágil	Descentralização e quase decomposição	Coespecialização	Governança estratégica	Gestão do conhecimento	TD força	TD ágil
Veículos desportivos	Presente	Forte	Sim	Presente	Presente	Presente	Proteção	Forte	Sim
Segurança alimentar	Presente	Forte	Sim	Presente	Presente	Presente	<i>know-how</i>	Forte	Sim
Plataforma global de <i>streaming</i>	Presente	Forte	Sim	Presente	Presente	Presente	<i>know-how</i>	Forte	Sim
Fabricante de equipamentos de geração de energia	Presente	Forte	Sim	Presente	Presente	Presente	<i>know-how</i>	Forte	Sim
Fornecedora de <i>cockpits</i>	Presente	Forte	Sim	Presente	Presente	Presente	Proteção	Forte	Sim
Fabricante de compressores	Presente	Forte	Sim	Presente	Presente	Presente	Proteção	Forte	Sim



CORPO EDITORIAL

Editor-chefe

Gilberto Perez

Editores associados

Dimária Silva e Meirelles

Suporte técnico

Vitória Batista Santos Silva

PRODUÇÃO EDITORIAL

Coordenação editorial

Jéssica Dametta

Preparação de originais

Paula Di Sessa Vavlis

Revisão

Rhamyra Toledo

Diagramação

Emap

Projeto gráfico

Libro

