CAPACIDADES DINÂMICAS DE ORDEM SUPERIOR: INTEGRANDO INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, AGILIDADE E INOVAÇÃO EM SERVIÇOS

HIGHER-ORDER DYNAMIC CAPABILITIES: INTEGRATING ARTIFICIAL INTELLIGENCE, AGILITY AND SERVICE INNOVATION

CARLOS EDUARDO PEREIRA
UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE

Comunicação:
O XIV SINGEP foi realizado em conjunto com a 14th Conferência Internacional do CIK (CYRUS Institute of Knowledge) e com a SPARK (Society for Promoting Academic Research and Knowledge), em formato híbrido, com sede presencial na UNINOVE - Universidade Nove de Julho, no Brasil.

CAPACIDADES DINÂMICAS DE ORDEM SUPERIOR: INTEGRANDO INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, AGILIDADE E INOVAÇÃO EM SERVIÇOS

Objetivo do estudo
Propor um framework de Capacidade Dinâmica de Ordem Superior (CDOS) que integre Capacidades de Inteligência Artificial, Agilidade Organizacional e Inovação em Serviços como mecanismo explicativo da criação e captura de valor sustentável em ecossistemas digitais de serviços.

Relevância/originalidade
A literatura investiga os três constructos exclusivamente em associações binárias, sem modelo integrativo. Este estudo propõe uma configuração coevolutiva inédita, sustentada em evidência empírica derivada de análise semântica computacional de um corpus de 76 artigos.

Metodologia/abordagem
Revisão Sistemática da Literatura conforme protocolo PRISMA, com buscas em Scopus, Web of Science, ScienceDirect e Business Source Complete, complementada por snowballing e análise semântica computacional com BERTopic, totalizando corpus de 76 artigos.

Principais resultados
A modelagem de tópicos identificou quatro agrupamentos semânticos que articulam os três constructos exclusivamente em pares, confirmando a lacuna identificada e fundamentando empiricamente a proposição do framework CDOS com estrutura multinível de quatro níveis.

Contribuições teóricas/metodológicas
Proposição de mecanismo de orquestração multinível inédito; formalização de quatro proposições teóricas testáveis (P1–P4); reposicionamento da criação de valor como eixo explicativo central; aplicação pioneira de BERTopic para fundamentação empírica de frameworks de capacidades dinâmicas.

Contribuições sociais/para a gestão
O framework CDOS orienta gestores a investirem simultaneamente em IA e Agilidade Organizacional, e formuladores de políticas a integrarem programas de fomento à IA a arranjos colaborativos para cocriação de serviços em ecossistemas de inovação.

Palavras-chave: Capacidades Dinâmicas de Ordem Superior, Inteligência Artificial, Agilidade Organizacional, Inovação em Serviços, Criação de valor sustentável

HIGHER-ORDER DYNAMIC CAPABILITIES: INTEGRATING ARTIFICIAL INTELLIGENCE, AGILITY AND SERVICE INNOVATION

Study purpose
To propose a Higher-Order Dynamic Capability (CDOS) framework integrating Artificial Intelligence Capabilities, Organizational Agility and Service Innovation as an explanatory mechanism for sustainable value creation and capture in digital service ecosystems.

Relevance / originality
The literature investigates the three constructs exclusively through binary associations, with no integrative model. This study proposes a novel coevolutionary configuration, grounded in empirical evidence derived from computational semantic analysis of a corpus of 76 articles.

Methodology / approach
Systematic Literature Review following the PRISMA protocol, with searches in Scopus, Web of Science, ScienceDirect and Business Source Complete, supplemented by snowballing and computational semantic analysis with BERTopic, yielding a final corpus of 76 articles.

Main results
Topic modeling identified four semantic clusters articulating the three constructs exclusively in pairs, confirming the identified gap and empirically grounding the CDOS framework proposal with a four-level multilevel structure and four testable theoretical propositions.

Theoretical / methodological contributions
Proposition of a novel multilevel orchestration mechanism; formalization of four testable theoretical propositions (P1–P4); repositioning of value creation as a central explanatory axis; pioneering application of BERTopic to empirically ground dynamic capabilities frameworks.

Social / management contributions
The CDOS framework guides managers to invest simultaneously in AI and Organizational Agility, and policymakers to integrate AI funding programs with collaborative arrangements for cocreating innovative services in digital innovation ecosystems.

Keywords: Higher-Order Dynamic Capabilities, Artificial Intelligence, Organizational Agility, Service Innovation, Sustainable Value Creation

CAPACIDADES DINÂMICAS DE ORDEM SUPERIOR: INTEGRANDO INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, AGILIDADE E INOVAÇÃO EM SERVIÇOS

1 Introdução

A criação de valor em ambientes de transformação digital constitui um desafio estratégico central para organizações que operam em setores intensivos em serviços. Em contextos de dinamismo tecnológico elevado, Teece (2018) argumenta que a sustentabilidade competitiva depende de capacidades que permitam identificar oportunidades, mobilizar recursos e reconfigurar competências em ciclos contínuos de adaptação. Nesse cenário, três dimensões emergem na literatura como vetores estratégicos fundamentais desse processo: as Capacidades de Inteligência Artificial (IA), que ampliam a percepção organizacional por meio do processamento de grandes volumes de dados e da geração de *insights* estratégicos; a Agilidade Organizacional, que viabiliza respostas rápidas à mudança ambiental e a reconfiguração de processos e estruturas; e a Inovação em Serviços, que materializa o valor cocriado junto a clientes e parceiros em ecossistemas digitais. A articulação entre essas três dimensões em redes de inovação orientadas a serviços representa, portanto, um fenômeno estratégico de crescente relevância acadêmica e gerencial, ainda carente de sistematização teórica integrativa.

A teoria das capacidades dinâmicas oferece o substrato conceitual mais consolidado para endereçar essa questão, articulando as dimensões de *sensing*, *seizing* e *transforming* como mecanismos centrais de adaptação e renovação competitiva (Teece et al., 1997; Eisenhardt & Martin, 2000). A capacidade de absorção (Zahra & George, 2002), as Capacidades de IA como competências organizacionais multidimensionais (Akter et al., 2023), a Agilidade Organizacional como manifestação operacional das capacidades dinâmicas (Baškarada & Koronios, 2018) e a Inovação em Serviços como processo de cocriação de valor em ecossistemas colaborativos (Gallouj & Weinstein, 1997; Vargo & Lusch, 2004, 2008) constituem as correntes teóricas que fundamentam esta investigação, desenvolvidas em detalhe na seção seguinte. Embora consolidadas individualmente, essas correntes se desenvolvem de forma paralela, sem convergência integrativa sistemática.

A análise da literatura revela um padrão recorrente de fragmentação: os três constructos são investigados predominantemente em associações binárias. Estudos que articulam IA e Inovação em Serviços tendem a omitir a Agilidade Organizacional como mecanismo mediador; pesquisas sobre Agilidade e Inovação tratam a IA como recurso tecnológico exógeno; e a intersecção entre IA e Agilidade, quando explorada, não incorpora a Inovação em Serviços como resultado estratégico central. A ausência de um modelo que explique a atuação simultânea e coevolutiva dessas três capacidades como mecanismo integrado de criação de valor constitui a lacuna central identificada nesta pesquisa. Diante desse diagnóstico, este estudo é orientado pelo seguinte problema de pesquisa: de que maneira as Capacidades de Inteligência Artificial, a Agilidade Organizacional e a Inovação em Serviços se articulam estrategicamente como mecanismo integrado de criação de valor e vantagem competitiva sustentável em ambientes de transformação digital? O objetivo do estudo é propor um *framework* de Capacidade Dinâmica de Ordem Superior (CDOS) que integre essas três dimensões como mecanismo explicativo da criação e captura de valor sustentável em ecossistemas digitais de serviços.

Para responder a essa questão, o estudo combina duas estratégias metodológicas complementares. A primeira consiste em uma Revisão Sistemática da Literatura conduzida conforme o protocolo PRISMA (Page et al., 2021), com buscas realizadas nas bases Scopus, Web of Science, ScienceDirect e Business Source Complete via Portal de Periódicos da CAPES, complementadas por estratégia de *snowballing* a partir do artigo semente de Akter et al. (2023), totalizando corpus final de 76 artigos. O processo de triagem foi operacionalizado por agente de classificação assistido por Inteligência Artificial sob supervisão dos autores, com

revisão crítica integral do corpus pelos autores e reavaliação independente de 20% dos artigos por segundo pesquisador, com divergências resolvidas por consenso fundamentado na literatura, assegurando rastreabilidade e consistência interpretativa ao processo de seleção. A segunda estratégia consiste em Análise de Conteúdo Assistida por Computador, operacionalizada por meio de modelagem de tópicos com o algoritmo *BERTopic* (Grootendorst, 2022), projeção *UMAP* para redução de dimensionalidade e agrupamento *HDBSCAN*, aplicados sobre os *embeddings* semânticos do corpus, com validação visual e teórica dos agrupamentos identificados. Essa abordagem integrada permite identificar padrões conceituais latentes na literatura e fundamentar a proposição do *framework* em evidência sistemática e replicável.

Os resultados da modelagem de tópicos confirmam empiricamente a fragmentação identificada na revisão: os quatro agrupamentos semânticos identificados articulam os três constructos exclusivamente em pares, sem que nenhum núcleo temático da literatura os integre de forma simultânea e coevolutiva. Esse achado fornece sustentação empírica para a proposição do *framework* CDOS, cuja estrutura multinível concebe as Capacidades de IA como amplificadoras da capacidade de absorção potencial por meio de *sensing* contínuo, a Agilidade Organizacional como orquestradora de ordem superior que viabiliza a capacidade de absorção realizada em ciclos de *seizing* e *reconfiguring*, e a Inovação em Serviços como resultado tangível dessa dinâmica coevolutiva em ecossistemas digitais. As contribuições teóricas do estudo são três: a formalização de proposições teóricas testáveis que explicitam as relações entre os constructos; a identificação de um mecanismo de orquestração multinível ainda ausente na literatura de capacidades dinâmicas; e o reposicionamento da criação de valor como eixo explicativo central, e não como resultado implícito, da articulação entre tecnologia, agilidade e inovação em serviços. Para gestores e formuladores de políticas de inovação, o *framework* oferece instrumento de diagnóstico para identificar lacunas de capacidade em ecossistemas de IA orientados a serviços e orientar investimentos integrados em tecnologia e agilidade organizacional.

2 Referencial Teórico

2.1 Capacidades Dinâmicas e Capacidade de Absorção

O conceito de capacidades dinâmicas foi estabelecido por Teece et al. (1997) como resposta teórica à questão de como empresas constroem e renovam competências em contextos de mudança tecnológica acelerada. Ao contrário de perspectivas anteriores que enfatizavam a posse estática de recursos, essa abordagem privilegia a habilidade organizacional de integrar, construir e reconfigurar continuamente competências internas e externas em resposta a oportunidades e ameaças emergentes. Teece (2018) decompõe essas capacidades em três dimensões interdependentes: sensing, a capacidade de identificar, filtrar e avaliar oportunidades e ameaças; seizing, a habilidade de mobilizar recursos para aproveitar oportunidades identificadas; e transforming, a capacidade de reconfigurar a base de recursos mantendo a relevância estratégica.

Em perspectiva complementar, Eisenhardt e Martin (2000) enfatizam que tais capacidades se manifestam como processos organizacionais concretos, desenvolvimento de produtos, formação de alianças, integração de tecnologias e reconfiguração de modelos de negócios, por meio dos quais as organizações convertem oportunidades em inovação. Winter (2003), por sua vez, distingue capacidades dinâmicas de capacidades operacionais de zero ordem, posicionando-as como meta-rotinas que operam sobre rotinas de nível inferior para viabilizar mudança deliberada.

A capacidade de absorção, conceituada por Zahra e George (2002) a partir dos fundamentos seminais de Cohen e Levinthal (1990), operacionaliza esse processo de transformação ao nível do conhecimento. Os autores distinguem entre capacidade de absorção potencial, que compreende a aquisição e assimilação de novo conhecimento externo, e

capacidade de absorção realizada, que envolve a transformação e exploração desse conhecimento em contextos organizacionais. Essa distinção é particularmente relevante para o presente estudo, pois oferece um substrato processual que conecta a percepção tecnológica viabilizada pela IA à sua conversão em ação estratégica pela Agilidade Organizacional. O presente estudo adota a perspectiva das capacidades dinâmicas em sua dimensão estratégica, posicionando a capacidade de absorção como fundamento integrativo que permite articular capacidades de IA, Agilidade Organizacional e Inovação em Serviços em uma lógica coerente de criação de valor sustentável.

2.2 Capacidades de Inteligência Artificial como Competência Organizacional

Akter et al. (2023) desenvolvem um framework conceitual que posiciona as Capacidades de Inteligência Artificial não como mera tecnologia, mas como conjunto integrado de competências organizacionais voltadas à inovação em serviços. Os autores argumentam que o sucesso da implementação de IA depende não apenas da sofisticação tecnológica, mas do desenvolvimento de capacidades organizacionais em três domínios complementares: Capacidade de Mercado de IA, orientada ao cliente, à integração interfuncional e à compreensão de valor; Capacidade de Infraestrutura de IA, voltada à gestão de dados, plataformas tecnológicas e ecossistemas digitais; e Capacidade de Gestão de IA, centrada em liderança estratégica, cultura organizacional, ética e governança. Esse modelo multidimensional desloca o foco da tecnologia para a capacidade organizacional de mobilizar, coordenar e adaptar IA em diferentes contextos de negócio.

A literatura complementar corrobora essa perspectiva ao demonstrar que organizações com Capacidades de IA desenvolvidas amplificam significativamente sua dimensão de sensing, identificando padrões emergentes em preferências de clientes, antecipando mudanças de mercado e compreendendo dinâmicas competitivas com maior granularidade (Davenport & Ronanki, 2018; Huang & Rust, 2018, 2021). Além da percepção ampliada, essas capacidades contribuem para a criação de valor por meio de personalização em escala, automação inteligente e geração de insights estratégicos que, articulados com mecanismos organizacionais de resposta rápida, viabilizam ciclos contínuos de inovação orientada ao cliente. No framework proposto neste estudo, as Capacidades de IA ampliam especificamente a capacidade de absorção potencial, ao permitir aquisição e assimilação de conhecimento de forma contínua, sistemática e em escala inédita.

2.3 Agilidade Organizacional como Capacidade Estratégica de Adaptação

A Agilidade Organizacional pode ser compreendida como a capacidade dinâmica de uma empresa responder rapidamente a mudanças ambientais, reconfigurar seus processos e estruturas e adaptar-se continuamente a novas condições de mercado. Baškarada e Koronios (2018) posicionam explicitamente a agilidade como manifestação operacional das capacidades dinâmicas, argumentando que estas fornecem os fundamentos teóricos que explicam como as organizações desenvolvem agilidade de forma sustentada. Nessa leitura, a Agilidade Organizacional não constitui um traço estático de flexibilidade, mas uma capacidade de segunda ordem que opera sobre rotinas e processos de primeira ordem para viabilizar reconfiguração contínua.

A literatura identifica dimensões culturais, estratégicas, estruturais e tecnológicas como fundamentos da agilidade em ambientes competitivos, incluindo orientação ao cliente, tolerância ao risco, flexibilidade estrutural e ambidestria tecnológica como capacidade simultânea de explorar tecnologias existentes e desenvolver novas (Harraf et al., 2015; Felipe et al., 2017; Ravichandran, 2018; Žitkienė & Deksnys, 2018).

No framework proposto, a Agilidade Organizacional operacionaliza a capacidade de absorção realizada: enquanto as Capacidades de IA ampliam o potencial de conhecimento adquirido, a agilidade viabiliza a transformação desse conhecimento em ações inovadoras,

acelerando as dimensões de seizing e transforming (Teece, 2018) e articulando IA com resultados concretos de Inovação em Serviços.

2.4 Inovação em Serviços e Cocriação de Valor

A Inovação em Serviços tem sido compreendida, historicamente, como resultado da coprodução de competências entre diferentes atores, tais como prestadores de serviços, clientes, parceiros e ecossistemas. Gallouj e Weinstein (1997) estabelecem que a inovação em serviços emerge não apenas de mudanças tecnológicas, mas da capacidade de integrar competências heterogêneas de múltiplos atores por meio de processos de interação contínua. Os autores enfatizam que, diferentemente da inovação em produtos, a inovação em serviços é frequentemente inseparável do processo de prestação do serviço em si, criando oportunidades de cocriação de valor com clientes que dependem diretamente da capacidade relacional e adaptativa das organizações.

Chesbrough (2011) expande essa perspectiva ao argumentar que organizações de serviços devem sistematicamente acessar conhecimento externo e engajar clientes no processo inovador, construindo ecossistemas colaborativos que ampliem suas capacidades de criação de valor. Vargo e Lusch (2004, 2008), pela Lógica Dominante de Serviços, reposicionam o valor não como atributo transferido, mas como fenômeno cocriado na interação contínua entre organização, clientes e *stakeholders*, o que implica que a capacidade de inovar em serviços depende fundamentalmente da qualidade dos mecanismos de *sensing*, resposta e reconfiguração organizacional.

Sob a perspectiva das capacidades dinâmicas, Den Hertog et al. (2010) identificam que a inovação sustentável em serviços repousa sobre capacidades de detecção de demandas emergentes, coprodução com clientes, escalabilidade de inovações e aprendizagem contínua. No framework proposto, a Inovação em Serviços representa o mecanismo pelo qual conhecimento adquirido e transformado em ação é concretizado em valor cocriado com clientes e stakeholders, constituindo ao mesmo tempo resultado e catalisador de novos ciclos de sensing e adaptação.

2.5 Articulação Teórica e Proposições da CDOS

A criação de valor constitui o eixo central que articula as três capacidades discutidas. Lepak et al. (2007) distinguem criação de valor de captura de valor, argumentando que a primeira depende da geração de propostas novas e relevantes, enquanto a segunda envolve a apropriação de parcela do valor gerado. Para Teece (2007), as capacidades dinâmicas são os mecanismos fundamentais dessa criação, pois permitem identificar oportunidades, mobilizar recursos e reconfigurar operações em ciclos contínuos orientados à inovação. Vargo e Lusch (2008), pela Lógica Dominante de Serviços, complementam ao demonstrar que valor não é transferido, mas cocriado na interação entre organização, clientes e stakeholders, o que confere centralidade à qualidade dos processos de adaptação e resposta organizacional.

A literatura sustenta que capacidades dinâmicas operam em configurações interdependentes e coevolutivas, gerando sinergias que excedem suas contribuições individuais, especialmente em contextos digitais, nos quais capacidades tecnológicas e organizacionais se reforçam mutuamente em trajetórias de vantagem competitiva sustentável (Helfat & Peteraf, 2003; Pavlou & El Sawy, 2011; Bharadwaj et al., 2013).

A proposição de uma Capacidade Dinâmica de Ordem Superior (CDOS) distingue-se de construtos já consolidados em aspectos fundamentais. Em relação às capacidades dinâmicas convencionais (Teece et al., 1997; Eisenhardt & Martin, 2000), que operam sobre a base de recursos existente para promover adaptação, a CDOS constitui um mecanismo de orquestração que coordena capacidades de naturezas distintas, tecnológica e organizacional, em lógica coevolutiva, gerando efeitos que transcendem a adaptação incremental. Em relação à hierarquia de capacidades de Collis (1994), que posiciona capacidades de ordem superior como aquelas que melhoram outras capacidades, a CDOS avança ao especificar o mecanismo pelo qual essa

melhoria ocorre: a transição entre capacidade de absorção potencial e realizada, mediada pela Agilidade Organizacional como orquestradora de ordem superior das Capacidades de IA. Em relação às meta-rotinas de Winter (2003), a CDOS especifica não apenas que existem capacidades que operam sobre outras, mas quais são essas capacidades, como se articulam e qual o resultado estratégico gerado, oferecendo um modelo explicativo de maior granularidade e testabilidade empírica. Com base nessa articulação teórica, propõem-se quatro proposições que formalizam as relações centrais do framework CDOS e orientam a agenda empírica subsequente:

P1: Quanto maior o nível de Capacidades de IA de uma organização, maior sua capacidade de absorção potencial, por meio da ampliação do sensing organizacional em escala e velocidade inéditas.

P2: Quanto maior o nível de Agilidade Organizacional, maior sua capacidade de absorção realizada, por meio da aceleração dos processos de seizing e transforming sobre o conhecimento adquirido pelas Capacidades de IA.

P3: A interação coevolutiva entre Capacidades de IA e Agilidade Organizacional, mediada pelas capacidades de absorção potencial e realizada, amplifica a geração de Inovação em Serviços e a criação de valor sustentável em ecossistemas digitais.

P4: A CDOS, enquanto mecanismo de orquestração multinível entre Capacidades de IA, Agilidade Organizacional e Inovação em Serviços, sustenta ciclos recorrentes de vantagem competitiva em ambientes de transformação digital, na medida em que cada ciclo de Inovação em Serviços realimentado pelo sensing da IA aprofunda as próprias capacidades que o geraram.

Essas proposições não constituem afirmações empiricamente verificadas neste estudo, mas derivações teóricas sistematicamente fundamentadas na revisão da literatura, cuja testagem empírica representa a agenda central para investigações futuras em diferentes contextos setoriais e organizacionais.

3 Metodologia

Esta pesquisa adota abordagem metodológica mista e complementar, articulando Revisão Sistemática da Literatura e Análise de Conteúdo Assistida por Computador. Essa combinação foi selecionada em razão do estágio de desenvolvimento do campo investigado: a literatura sobre Capacidades de IA, Agilidade Organizacional e Inovação em Serviços é recente, empiricamente dispersa e carente de síntese conceitual integrativa, configurando condição que demanda tanto mapeamento sistemático do estado da arte quanto identificação de padrões semânticos latentes que orientem a proposição teórica. A articulação entre as duas estratégias permite avançar além de descrições bibliométricas, oferecendo base analítica consistente para a identificação de convergências, lacunas e tensões conceituais que fundamentam o *framework* CDOS proposto.

3.1 Revisão Sistemática da Literatura

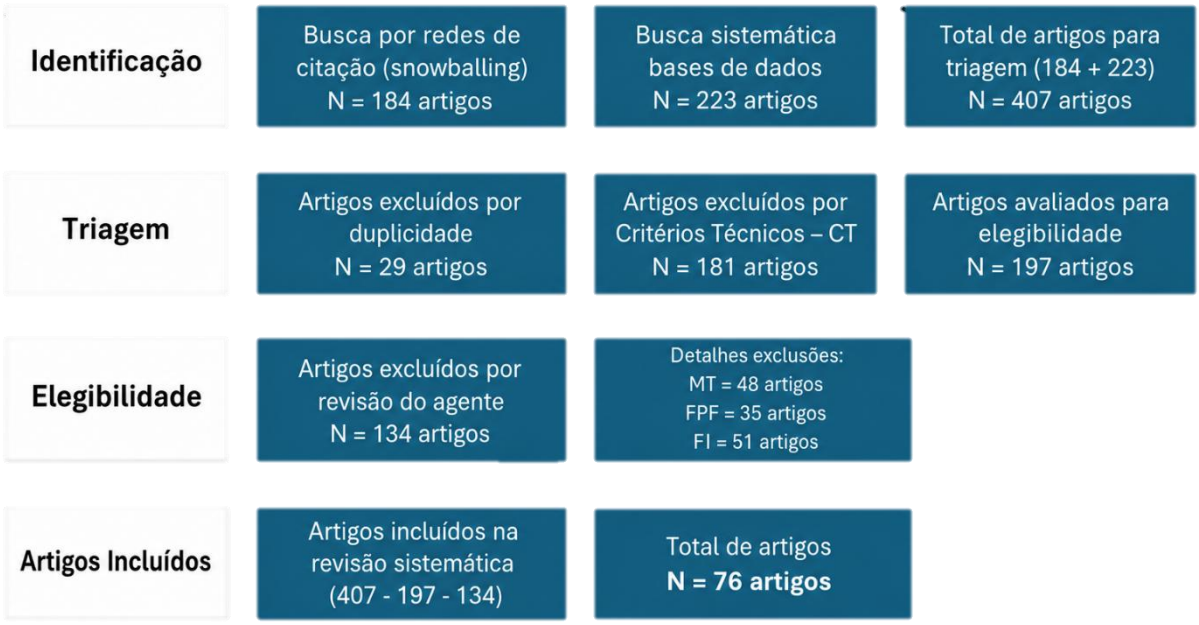
A Revisão Sistemática da Literatura foi conduzida conforme o protocolo PRISMA (Page et al., 2021), combinando duas estratégias complementares de identificação do corpus para ampliar a cobertura temática e reduzir potenciais vieses de seleção.

Na primeira etapa, utilizou-se *snowballing* a partir do artigo semente de Akter et al. (2023), selecionado por articular explicitamente os três constructos centrais desta investigação e identificar a Agilidade Organizacional como lacuna investigativa. A análise de redes de citação foi operacionalizada via plataforma *LitMaps*, gerando conjunto inicial de 184 artigos. Na segunda etapa, conduziu-se busca sistemática no Portal de Periódicos da CAPES (Scopus, Web of Science, ScienceDirect e Business Source Complete) por meio de *strings* estruturadas: ("*artificial intelligence*" OR "*AI*" OR "*machine learning*") AND ("*organizational agility*" OR "*agile organization*") AND ("*service innovation*" OR "*innovation*"), pesquisadas nos campos

de título, resumo, palavras-chave e assuntos, com filtro de artigos revisados por pares publicados entre 2015 e 2025 com presença de ao menos dois dos três constructos centrais, resultando em 223 artigos adicionais.

Os conjuntos foram agregados, totalizando 407 registros. A triagem e avaliação de elegibilidade foram operacionalizadas com suporte de agente de classificação assistido por Inteligência Artificial, instruído a aplicar os critérios de inclusão e exclusão definidos pelos autores: presença de ao menos dois dos três constructos centrais, abordagem empírica ou conceitual com contribuição direta ao problema de pesquisa e publicação em periódico revisado por pares. Os resultados foram submetidos a revisão crítica integral pelos autores e reavaliação independente de 20% dos artigos por segundo pesquisador, com divergências resolvidas por consenso, assegurando rastreabilidade e consistência interpretativa. O corpus final de 76 artigos está sintetizado no fluxograma PRISMA da Figura 1.

Figura 1: Fluxograma Prisma



Fonte: elaborado pelo autor.

3.2 Análise de Conteúdo Assistida por Computador

A Análise de Conteúdo Assistida por Computador foi empregada com o objetivo de identificar padrões conceituais e estruturas semânticas latentes no corpus, superando as limitações de análises bibliométricas descritivas. Para sua operacionalização, adotou-se o algoritmo *BERTopic* (Grootendorst, 2022), selecionado por sua capacidade de identificar convergências semânticas entre documentos sem exigir definição prévia do número de tópicos, permitindo que os agrupamentos emirjam dos próprios dados com menor arbitrariedade analítica.

Os textos do corpus foram submetidos a pré-processamento com remoção de *stopwords* e termos sem valor discriminativo, seguida de configuração de *n-grams* de 1 a 3 termos para captura de conceitos compostos. Em seguida, foram convertidos em representações vetoriais semânticas pelo modelo *all-MiniLM-L6-v2*, com *embeddings* calculados de forma explícita para assegurar estabilidade durante o agrupamento. A configuração técnica completa do *pipeline*, incluindo os algoritmos de redução de dimensionalidade (UMAP) e agrupamento (HDBSCAN) e suas justificativas metodológicas, encontra-se sintetizada no Quadro 1.

Quadro 1: Configuração técnica e justificativa metodológica do modelo BERTopic

Parâmetro	Configuração	Justificativa metodológica
Modelo de *embedding*	*SentenceTransformer (all-MiniLM-L6-v2)*	Modelo otimizado para língua inglesa com alta performance semântica para corpus acadêmico
Geração de *embeddings*	Explícita (*fit_transform*)	Assegura estabilidade e preservação do contexto semântico durante o agrupamento
Tamanho mínimo do tópico	*min_topic_size* = 2	Garante representatividade mínima de 2 documentos por tópico sem restringir artificialmente a emergência de núcleos temáticos menores
Representação do tópico	c-TF-IDF	Favorece termos distintivos de cada *cluster* em relação ao corpus completo
Algoritmo de agrupamento	HDBSCAN (padrão *BERTopic*)	Elimina a necessidade de definição prévia do número de tópicos e classifica documentos atípicos como *outliers*
Redução de dimensionalidade	UMAP (padrão *BERTopic*)	Preserva relações de proximidade semântica entre documentos na projeção bidimensional

Fonte: elaborado pelo autor.

A validação dos agrupamentos foi conduzida em dois planos complementares. No plano visual, a projeção UMAP bidimensional permitiu avaliar a dispersão e o isolamento relativo de cada agrupamento no espaço semântico, enquanto os gráficos de barras c-TF-IDF verificaram a distintividade dos termos representativos de cada núcleo temático. No plano teórico, os agrupamentos foram submetidos à análise crítica dos autores, que verificaram a coerência conceitual de cada tópico à luz da literatura de capacidades dinâmicas, Agilidade Organizacional e Inovação em Serviços, assegurando que os rótulos atribuídos a cada *cluster* refletissem padrões substantivos e não apenas proximidades estatísticas.

4 Resultados e Discussões

4.1 Caracterização do Corpus e Padrões Semânticos

O corpus final desta revisão é composto por 76 artigos científicos revisados por pares, cuja análise descritiva revela o estado da arte na intersecção entre Inteligência Artificial, Agilidade Organizacional e Inovação em Serviços. Temporalmente, o campo apresenta caráter recente e expansivo, com produção concentrada entre 2022 e 2024 após crescimento acelerado a partir de 2021, refletindo a intensificação do debate acadêmico impulsionada pela difusão de tecnologias de IA generativa e pela aceleração digital pós-pandemia. Metodologicamente, predominam abordagens empíricas quantitativas (41 estudos), seguidas por pesquisas qualitativas (16) e revisões teóricas ou ensaios (14), sugerindo base empírica robusta com espaço para sínteses conceituais integradoras. A distribuição setorial indica transversalidade temática, reforçando que a articulação entre os três constructos configura fenômeno estratégico não restrito a um domínio específico.

A modelagem de tópicos resultou na identificação de quatro agrupamentos semânticos substantivos, numerados de 0 a 3, além de grupo residual de artigos classificados como outliers (-1), conforme sintetizado no Quadro 2.

Quadro 2: Estrutura de tópicos identificados pela modelagem BERTopic

Tópico	Artigos	Rótulo acadêmico	Termos representativos (c-TF-IDF)
0	29	Agilidade Organizacional, Inovação e Desempenho	*innovation, organizational agility, performance, business, capabilities*
1	18	Inteligência Artificial e Agilidade Organizacional	*ai, organizational agility, artificial intelligence, capabilities, supply chain*
2	16	Inovação em Serviços orientada por Dados e IA	*data, service, ai, innovation, customer, management*
3	3	Transformação Digital	*digital transformation, customer, omnichannel, business*
-1	10	Artigos Tangenciais/*Outliers*	*business, management, digital service*

Fonte: elaborado pelo autor.

Observa-se a recorrência de termos centrais como "AI", "data" e "digital" em mais de um tópico, resultado consistente com o funcionamento da métrica c-TF-IDF, que pondera os termos conforme sua relevância dentro de cada *cluster* em relação ao corpus completo. A presença desses termos em múltiplos agrupamentos não indica falta de diferenciação temática, mas reflete sua centralidade transversal na literatura: Inteligência Artificial e digitalização configuram vocabulário compartilhado entre os estudos, enquanto a distinção entre os tópicos é estabelecida pelos constructos que os acompanham. O Tópico 0 concentra estudos que articulam Agilidade Organizacional como capacidade dinâmica orientada à inovação e ao desempenho, correspondendo às dimensões de *seizing* e *transforming* (Teece, 2018). O Tópico 1 articula IA e Agilidade em contextos organizacionais complexos, com ênfase em cadeias de suprimentos e capacidades digitais. O Tópico 2 combina IA, dados e Inovação em Serviços, caracterizando literatura voltada à criação de valor orientada por dados e ao relacionamento com clientes. O Tópico 3, com apenas três artigos, desempenha papel predominantemente contextual no campo. Os artigos do grupo *outlier* (-1) foram submetidos a leitura qualitativa pelos autores e confirmados como tangencialmente relacionados ao problema de pesquisa, sendo desconsiderados da análise final.

A estrutura semântica identificada revela que os tópicos 0, 1 e 2 apresentam dispersão relativa no espaço conceitual, com sobreposição parcial entre os estudos que articulam IA com Agilidade e aqueles que articulam IA com Inovação em Serviços, evidência de que capacidades digitais constituem eixo estruturante comum aos diferentes debates, sem que os três constructos convirjam em um único núcleo semântico integrado.

4.2 Mapeamento da Lacuna e Fundamentação Empírica

A análise evidencia que cada agrupamento articula os constructos dois a dois: o Tópico 0 conecta Agilidade Organizacional e Inovação sem IA como capacidade integrada; o Tópico 1 articula IA e Agilidade sem Inovação em Serviços como resultado; e o Tópico 2 combina IA e Inovação sem Agilidade como mecanismo coordenador.

Esse mapeamento evidencia o padrão recorrente de associações binárias identificado na questão de pesquisa: a literatura articula os constructos dois a dois, IA e Agilidade (Tópico 1), IA e Inovação em Serviços (Tópico 2), Agilidade e Inovação (Tópico 0), sem explorar sua atuação simultânea e coevolutiva. A separação observada não indica ausência de relações entre os constructos, mas a inexistência de articulação teórica sistemática que os integre como componentes de um mesmo mecanismo estratégico de criação de valor. Essa fragmentação em pares constitui a lacuna central endereçada pelo *framework* CDOS proposto neste estudo,

fornecendo sustentação empírica derivada da própria estrutura semântica da literatura para a relevância da contribuição teórica.

4.3 Framework CDOS: Estrutura Multinível e Diferenciação Conceitual

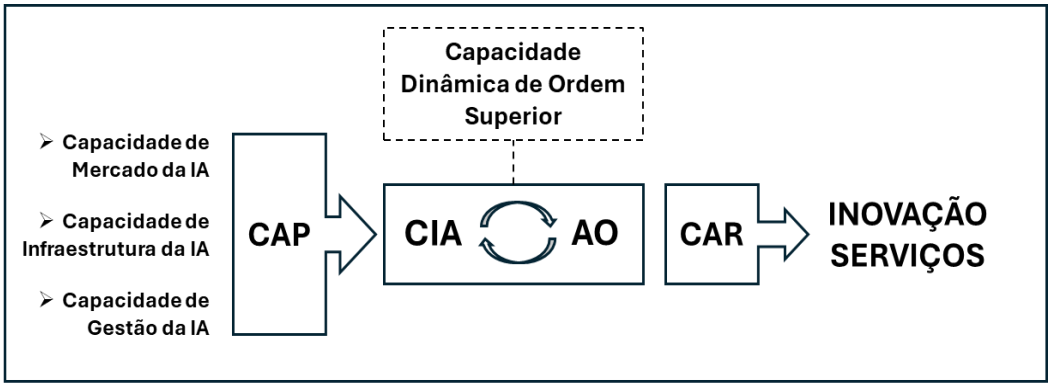
Com base nos padrões semânticos identificados e na articulação teórica desenvolvida no Referencial, propõe-se o *framework* de Capacidade Dinâmica de Ordem Superior (CDOS), cuja estrutura multinível é sintetizada no Quadro 3 e ilustrada na Figura 2. A CDOS distingue-se das capacidades dinâmicas convencionais ao operar não sobre a base de recursos existente, mas sobre capacidades de naturezas distintas em lógica coevolutiva.

Quadro 3: Estrutura multinível da CDOS

Nível	Capacidade	Função estratégica	Mecanismo dinâmico	Fundamento teórico
1ª Ordem	Capacidades de IA (Mercado, Infraestrutura, Gestão)	Operacionalizar rotinas de aquisição, assimilação e transformação de conhecimento tecnológico	*Sensing* amplificado: identificação contínua de oportunidades emergentes por meio de IA	Akter et al. (2023)
Ordem Superior	Agilidade Organizacional (reconfiguração contínua)	Orquestrar, coordenar e amplificar capacidades de 1ª ordem em lógica coevolutiva	*Seizing* acelerado: aproveitamento estratégico rápido de oportunidades identificadas	Teece (2007); Winter (2003); Collis (1994)
Coevolutivo (CDOS)	Integração IA e Agilidade Organizacional	Reconfigurar reciprocamente capacidades tecnológicas e organizacionais de forma contínua	*Reconfiguring* coevolutivo: influência mútua entre IA e Agilidade transforma a base de recursos	Ambrosini e Bowman (2009); Teece et al. (1997)
Resultado	Inovação em Serviços	Materializar o potencial estratégico em propostas de valor concretas em ecossistemas digitais	Criação de valor operacionalizada: tradução de capacidades dinâmicas em inovação tangível e cocriada	Lusch e Nambisan (2015); Den Hertog et al. (2010)

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 2: *Framework* de Capacidade Dinâmica de Ordem Superior (CDOS)



CAP: Capacidade de Absorção Potencial; **CIA:** Capacidade de Inteligência Artificial; **AO**: Agilidade Organizacional; **CAR:** Capacidade de Absorção Realizada.

Fonte: elaborado pelo autor.

Os padrões semânticos identificados são consistentes com essa estrutura multinível. O Tópico 2 revela as capacidades de primeira ordem em ação: rotinas tecnológicas de *sensing* que identificam oportunidades emergentes em mercados e clientes. O Tópico 1 reflete o mecanismo de ordem superior: a mobilização da Agilidade Organizacional como capacidade que coordena e direciona estrategicamente os recursos de IA em processos de *seizing* e *reconfiguring*. O Tópico 0 captura o resultado organizacional dessa articulação: a tradução de capacidades dinâmicas em valor tangível por meio da Inovação em Serviços e do desempenho competitivo. A ausência da tríade integrada em qualquer tópico, conforme demonstrado na análise da Seção 4.2, confirma que esse mecanismo de orquestração multinível ainda não foi teorizado na literatura, constituindo a contribuição central deste estudo.

4.4 Mecanismo de Criação de Valor e Implicações para Ecossistemas de Inovação

A CDOS operacionaliza a criação de valor por meio de quatro etapas interdependentes que articulam as proposições P1 a P4 formalizadas no Referencial Teórico. Na primeira etapa, as Capacidades de IA ampliam a capacidade de absorção potencial por meio de *sensing* contínuo, coletando e processando dados de múltiplas fontes, identificando padrões ocultos e sinais fracos e interpretando prospectivamente mudanças ambientais e oportunidades emergentes, transformando dados brutos em conhecimento estratégico (P1). Na segunda etapa, a Agilidade Organizacional viabiliza a conversão rápida desse conhecimento em capacidade de absorção realizada, por meio de processos decisórios ágeis, flexibilidade estrutural e capacidade de adaptação contínua que mantém o alinhamento entre estratégia e ambiente (P2). Na terceira etapa, a interação coevolutiva entre IA e Agilidade materializa-se em Inovação em Serviços por meio de personalização em tempo real, escalabilidade rápida e coprodução digital com clientes em ciclos contínuos de *feedback* e inovação (P3). Na quarta etapa, a organização não apenas captura valor econômico imediato, mas acumula conhecimento que retroalimenta o ciclo de *sensing*, criando processo recorrente e coevolutivo que sustenta a renovação contínua das vantagens competitivas: a cada ciclo, a combinação IA e Agilidade e Inovação em Serviços se fortalece, gerando barreiras à imitação de caráter dinâmico (P4).

Esse mecanismo adquire relevância particular no contexto de ecossistemas de inovação, redes colaborativas e arranjos interorganizacionais, que constituem o locus crescente da criação e captura de valor em ambientes digitais (Bharadwaj et al., 2013). Em ecossistemas orientados a serviços, nos quais múltiplos atores, fornecedores de tecnologia, parceiros de plataforma, clientes e reguladores, contribuem simultaneamente para a criação de valor, a CDOS oferece instrumento conceitual para compreender como organizações individuais desenvolvem a capacidade de orquestrar sua participação nesses arranjos coletivos. As Capacidades de IA amplificam a percepção das oportunidades disponíveis no ecossistema; a Agilidade Organizacional viabiliza a reconfiguração rápida dos vínculos e contribuições no ecossistema; e a Inovação em Serviços materializa o valor cocriado em propostas concretas para clientes e parceiros (Vargo & Lusch, 2008; Lusch & Nambisan, 2015). Nessa perspectiva, a CDOS não apenas explica a criação de valor no nível da firma, mas oferece ponte conceitual para a compreensão de como capacidades individuais se articulam com dinâmicas coletivas de inovação em rede, respondendo ao subtema de ecossistemas, redes e colaboração para inovação que orienta este estudo.

5 Conclusões e Considerações Finais

Este estudo partiu da constatação de que a literatura sobre Inteligência Artificial, Agilidade Organizacional e Inovação em Serviços permanece fragmentada em associações binárias, sem modelo que explique a atuação simultânea e coevolutiva dessas três capacidades como mecanismo integrado de criação de valor. A análise semântica computacional do corpus de 76 artigos confirmou empiricamente esse diagnóstico: os quatro agrupamentos identificados

pelo *BERTopic* articulam os constructos dois a dois, sem que nenhum núcleo temático os integre de forma sistemática. Com base nessa evidência e na articulação teórica das capacidades dinâmicas, da capacidade de absorção e da Lógica Dominante de Serviços, propôs-se o *framework* de Capacidade Dinâmica de Ordem Superior (CDOS), que responde ao problema de pesquisa ao explicar como Capacidades de IA, Agilidade Organizacional e Inovação em Serviços se articulam estrategicamente como mecanismo integrado de criação e captura de valor sustentável em ambientes de transformação digital. A estrutura multinível do *framework* concebe as Capacidades de IA como amplificadoras da capacidade de absorção potencial por meio de *sensing* contínuo, a Agilidade Organizacional como orquestradora de ordem superior que viabiliza a capacidade de absorção realizada em ciclos de *seizing* e *reconfiguring*, e a Inovação em Serviços como resultado tangível e catalisador de novos ciclos dessa dinâmica coevolutiva em ecossistemas digitais.

As contribuições teóricas do estudo organizam-se em três eixos. O primeiro é a proposição de um mecanismo de orquestração multinível ainda ausente na literatura de capacidades dinâmicas: a CDOS diferencia-se das capacidades dinâmicas convencionais (Teece et al., 1997; Eisenhardt & Martin, 2000) ao operar não sobre a base de recursos existente, mas sobre capacidades de naturezas distintas em lógica coevolutiva; avança em relação à hierarquia de Collis (1994) ao especificar o mecanismo pelo qual capacidades de ordem superior melhoram capacidades de primeira ordem; e expande as meta-rotinas de Winter (2003) ao identificar quais são essas capacidades, como se articulam e qual o resultado estratégico gerado. O segundo eixo é a formalização de quatro proposições teóricas testáveis, P1 a P4, que explicitam as relações entre os constructos e orientam agenda empírica estruturada, respondendo à demanda da literatura por modelos de maior granularidade e testabilidade. O terceiro eixo é o reposicionamento da criação de valor não como resultado implícito das capacidades dinâmicas, mas como eixo explicativo central que conecta *sensing* tecnológico, orquestração organizacional e cocriação de valor com clientes e parceiros em ecossistemas de inovação, contribuição que expande a compreensão teórica sobre como tecnologias digitais podem ser sistematicamente convertidas em vantagem competitiva sustentável em redes colaborativas.

Para gestores e formuladores de políticas de inovação, o *framework* CDOS oferece instrumento de diagnóstico em três dimensões práticas. Primeiro, indica que investimentos em IA sem desenvolvimento paralelo de Agilidade Organizacional ampliam a capacidade de percepção de oportunidades sem garantir sua conversão em inovação, sugerindo que a maturidade das capacidades organizacionais constitui condição necessária para a captura de valor tecnológico. Segundo, reposiciona a Inovação em Serviços como manifestação recorrente de capacidades dinâmicas operacionalizadas continuamente, e não como projeto pontual, implicando que métricas de desempenho devem avaliar ciclos completos de criação e captura de valor e não apenas indicadores isolados de adoção tecnológica ou velocidade operacional. Terceiro, para iniciativas de política pública orientadas ao desenvolvimento de ecossistemas de inovação, o *framework* sugere que programas de fomento à IA devem ser integrados a iniciativas de capacitação organizacional em agilidade e a arranjos colaborativos que viabilizem a cocriação de serviços inovadores entre atores heterogêneos, fortalecendo a dimensão sistêmica e relacional da inovação em redes.

Entre as limitações deste estudo, destaca-se a natureza teórico-empírica do *framework* proposto, que demanda investigações empíricas futuras capazes de testar e validar as proposições P1 a P4 em contextos organizacionais concretos. A análise semântica computacional, embora metodologicamente robusta, é sensível às escolhas de parametrização dos algoritmos de modelagem de tópicos e redução de dimensionalidade: abordagens alternativas poderiam produzir configurações semânticas distintas, de modo que os padrões identificados refletem uma interpretação dependente das opções analíticas empregadas.

Adicionalmente, o corpus concentra-se em literatura publicada entre 2015 e 2025, em língua inglesa, o que pode subestimar contribuições em outros idiomas ou contextos regionais, particularmente em economias emergentes onde a articulação entre IA, agilidade e inovação em serviços assume configurações institucionais específicas. Diante dessas limitações, recomenda-se que estudos futuros avancem na validação empírica do *framework* por meio de pesquisas quantitativas que operacionalizem as proposições em escalas validadas, estudos de caso longitudinais que acompanhem como organizações implementam os componentes da CDOS em diferentes setores, e investigações comparativas entre contextos desenvolvidos e emergentes, com ênfase no cenário brasileiro, onde a interação entre capacidades de IA, agilidade organizacional e ecossistemas de inovação em serviços representa campo de crescente relevância estratégica e acadêmica.

Referências

Akter, S., Hossain, M. A., Sajib, S., Sultana, S., Rahman, M., Vrontis, D., & McCarthy, G. (2023). A framework for AI-powered service innovation capability: Review and agenda for future research. *Technovation*, 125, 102768.

Ambrosini, V., & Bowman, C. (2009). What are dynamic capabilities and are they a useful construct in strategic management? *International Journal of Management Reviews*, 11(1), 29-49.

Baškarada, S., & Koronios, A. (2018). The 5S organizational agility framework: A dynamic capabilities perspective. *International Journal of Organizational Analysis*, 26(2), 331-342.

Bharadwaj, A., El Sawy, O. A., Pavlou, P. A., & Venkatraman, N. (2013). Digital business strategy: Toward a next generation of insights. *MIS Quarterly*, 37(2), 471-482.

Chesbrough, H. (2011). Bringing open innovation to services. *MIT Sloan Management Review*, 52(2), 85-90.

Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1990). Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128-152.

Collis, D. J. (1994). Research note: How valuable are organizational capabilities? *Strategic Management Journal*, 15(S1), 143-152.

Davenport, T. H., & Ronanki, R. (2018). Artificial intelligence for the real world. *Harvard Business Review*, 96(1), 108-116.

Den Hertog, P., van der Aa, W., & de Jong, M. W. (2010). Capabilities for managing service innovation: Towards a conceptual framework. *Journal of Service Management*, 21(4), 490-514.

Eisenhardt, K. M., & Martin, J. A. (2000). Dynamic capabilities: What are they? *Strategic Management Journal*, 21(10-11), 1105-1121.

Felipe, C. M., Roldán, J. L., & Leal-Rodríguez, A. L. (2017). Impact of organizational culture values on organizational agility. *Sustainability*, 9(12), 2354.

Gallouj, F., & Weinstein, O. (1997). Innovation in services. *Research Policy*, 26(4-5), 537-556.

Grootendorst, M. (2022). BERTopic: Neural topic modeling with a class-based TF-IDF procedure. *arXiv preprint*, arXiv:2203.05794.

Harraf, A., Wanasika, I., Tate, K., & Talbott, K. (2015). Organizational agility. *Journal of Applied Business Research*, 31(2), 675-686.

Helfat, C. E., & Peteraf, M. A. (2003). The dynamic resource-based view: Capability lifecycles. *Strategic Management Journal*, 24(10), 997-1010.

Huang, M. H., & Rust, R. T. (2018). Artificial intelligence in service. *Journal of Service Research*, 21(2), 155-172.

Huang, M. H., & Rust, R. T. (2021). A strategic framework for artificial intelligence in marketing. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 49(1), 30-50.

Lepak, D. P., Smith, K. G., & Taylor, M. S. (2007). Value creation and value capture: A multilevel perspective. *Academy of Management Review*, 32(1), 180-194.

Lusch, R. F., & Nambisan, S. (2015). Service innovation: A service-dominant logic perspective. *MIS Quarterly*, 39(1), 155-175.

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Gluud, C., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L. A., Stewart, L. A., Thomas, J., Tricco, A. C., Welch, V. A., … Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71.

Pavlou, P. A., & El Sawy, O. A. (2011). Understanding the elusive black box of dynamic capabilities. *Decision Sciences*, 42(1), 239-273.

Ravichandran, T. (2018). Exploring the relationships between IT competence, innovation capacity and organizational agility. *Journal of Strategic Information Systems*, 27(1), 22-42.

Teece, D. J. (2007). Explicating dynamic capabilities: The nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic Management Journal*, 28(13), 1319-1350.

Teece, D. J. (2018). Business models and dynamic capabilities. *Long Range Planning*, 51(1), 40-49.

Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509-533.

Vargo, S. L., & Lusch, R. F. (2004). Evolving to a new dominant logic for marketing. *Journal of Marketing*, 68(1), 1-17.

Vargo, S. L., & Lusch, R. F. (2008). Service-dominant logic: Continuing the evolution. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 36(1), 1-10.

Winter, S. G. (2003). Understanding dynamic capabilities. *Strategic Management Journal*, 24(10), 991-995.

Zahra, S. A., & George, G. (2002). Absorptive capacity: A review, reconceptualization, and extension. *Academy of Management Review*, 27(2), 185-203.

Žitkienė, R., & Deksnys, M. (2018). Organizational agility conceptual model. *Montenegrin Journal of Economics*, 14(2), 115-129.