

UNIVERSIDADE PAULISTA – UNIP
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM ADMINISTRAÇÃO

FLAVIO FLAUZINO DE OLIVEIRA

A GERAÇÃO DE VALOR EM PROJETOS TECNOLÓGICOS

São Paulo
2025

FLAVIO FLAUZINO DE OLIVEIRA

A GERAÇÃO DE VALOR EM PROJETOS TECNOLÓGICOS

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Administração da Universidade Paulista - UNIP, para a obtenção do título de Mestre em Administração.

Orientador: Prof. Dr. Mauro Luiz Martens

São Paulo
2025

Oliveira, Flavio Flauzino de.

A geração de valor em projetos tecnológicos / Flavio Flauzino de Oliveira. - 2025.

145 f.: il. + CD-ROM.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Paulista, São Paulo, 2025.

Área de concentração: Estratégias e Operações em Redes.

Orientador: Prof. Dr. Mauro Luiz Martens.

1. Tecnologias digitais 4.0. 2. Geração de valor.
3. Gestão de projetos. 4. Revisão sistemática de literatura.
5. Análise bibliométrica. 6. Modelo teórico. I. Martens, Mauro Luiz (orientador). II. Título.

FLAVIO FLAUZINO DE OLIVEIRA

A GERAÇÃO DE VALOR EM PROJETOS TECNOLÓGICOS

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Administração da Universidade Paulista, para a obtenção do título de Mestre em Administração.

Aprovado em: _____/_____/_____

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Mauro Luiz Martens - Orientador
Universidade Paulista - UNIP

Prof. Dr. José Celso Contador – Membro Interno
Universidade Paulista - UNIP

Prof. Dr. Walter Cardoso Sátyro - Membro Externo
Universidade Nove de Julho - UNINOVE

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha família, pelo incondicional apoio de sempre, como não poderia deixar de ser.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Prof. Dr. Mauro Martens, por todo conhecimento compartilhado, pela orientação segura ao longo de todo o processo e pela constante disposição em ajudar sempre que foi necessário.

Aos meus queridos alunos do Centro Universitário Fundação Santo André, pelo apoio sincero, pelas palavras de incentivo e pela confiança demonstrada em todos os momentos.

Ao Reitor do Centro Universitário Fundação Santo André, Prof. Dr. Rodrigo Cutri, e ao Vice-Reitor, Prof. Dr. Roberto Sallai, por acreditarem no meu potencial e por me inspirarem com sua liderança e constante motivação.

Aos meus amigos, Prof. Me. Felipe Bastos, Prof. Esp. Manoel Guilherme Faria, Prof. Esp. Leonardo Arruda e Prof. Me. Daniel Cavalcante, prof. Msc. Orlando Dal Degran Jr e Prof. Me Marcos Bedene.

Agradeço também aos meus amigos de perto, aos de longe, ao Criador.

ΕΠÍΓΡΑΦΕ

Enjoy the ride, love the ending.

RESUMO

A Quarta Revolução Industrial introduziu um novo paradigma de transformação organizacional, marcado pela convergência de tecnologias digitais como Inteligência Artificial, Internet das Coisas (IoT), Big Data, Blockchain, Computação em Nuvem e Manufatura Aditiva. Tais tecnologias vêm remodelando processos produtivos, decisões estratégicas e formas de criação de valor em escala global. Nesse contexto, os projetos tecnológicos digitais emergem como mecanismos centrais de transformação, mas sua efetividade na geração de valor organizacional não decorre automaticamente da simples adoção tecnológica. A literatura demonstra que os benefícios desses projetos dependem de uma complexa combinação de fatores internos e externos à organização, o que exige abordagens analíticas mais robustas, integradas e sensíveis às particularidades de cada contexto.

Diante da escassez de modelos explicativos que articulem de forma sistêmica as variáveis que condicionam a geração de valor em projetos digitais, esta dissertação tem como objetivo desenvolver um modelo conceitual robusto e submetê-lo à validação empírica por meio de dados quantitativos, com foco na realidade de organizações em diferentes estágios de maturidade digital. O estudo parte da premissa de que a geração de valor organizacional em ambientes digitais é multifacetada, interdependente e contingencial, sendo influenciada por elementos como capacidades tecnológicas, agilidade estrutural, capital humano qualificado, redes de colaboração e mecanismos de mensuração de desempenho operacional e estratégico.

A pesquisa adota uma abordagem metodológica mista, estruturada em duas etapas complementares. A primeira consiste em uma revisão sistemática da literatura com base em 51 artigos científicos selecionados por critérios de relevância, atualidade e rigor metodológico. Essa etapa envolveu análise bibliométrica, análise de redes e análise de clusters, possibilitando identificar os principais constructos teóricos e suas inter-relações. A segunda etapa compreende a aplicação de um survey estruturado com 251 respondentes vinculados a diferentes setores, regiões e posições hierárquicas, todos atuando diretamente com projetos tecnológicos organizacionais. A amostra foi intencionalmente composta por profissionais com experiência prática relevante, o que reforça a consistência dos dados. A análise empírica foi conduzida

por meio da modelagem de equações estruturais com estimativa por mínimos quadrados parciais (PLS-SEM), utilizando o software SmartPLS 4.

Como resultado, propõe-se um modelo composto por cinco dimensões: Capacidades Tecnológicas, Agilidade Organizacional, Desenvolvimento de Capital Humano, Integração com o Ecossistema Externo e Resultados de Desempenho. Cada dimensão é desdobrada em variáveis específicas que influenciam, de forma interdependente, a efetividade dos projetos digitais. A dimensão Capacidades Tecnológicas abrange desde a adoção até a integração estratégica das inovações. A Agilidade Organizacional refere-se à flexibilidade estrutural e à capacidade de adaptação em ambientes voláteis. O Desenvolvimento de Capital Humano contempla aspectos como qualificação contínua, cultura organizacional e gestão da mudança. A Integração com o Ecossistema Externo aborda a articulação da organização com stakeholders externos, como fornecedores, parceiros tecnológicos e instituições de pesquisa. Por fim, a dimensão Resultados de Desempenho reúne indicadores econômicos, operacionais, relacionais, ambientais e de inovação.

Os achados demonstram que a geração de valor em projetos tecnológicos é resultado de combinações estratégicas entre fatores internos e externos, e não de um determinismo tecnológico. A pesquisa evidencia que o valor organizacional emerge quando há coerência entre capacidades técnicas, agilidade organizacional, maturidade do capital humano e inserção em redes colaborativas. O modelo também reforça a importância de métricas contínuas para avaliação de resultados, possibilitando o acompanhamento dos efeitos dos projetos ao longo do tempo.

Além da contribuição teórica, o estudo oferece implicações práticas relevantes. O modelo pode ser utilizado como ferramenta de diagnóstico e planejamento estratégico, apoiando organizações na avaliação de sua prontidão digital e na formulação de iniciativas voltadas à criação de valor sustentável. Também oferece subsídios para políticas públicas de digitalização, especialmente voltadas a pequenas e médias empresas, frequentemente mais expostas às dificuldades de adoção tecnológica. Por fim, a pesquisa reconhece a limitação de não realizar validação empírica longitudinal, sugerindo como desdobramentos futuros o refinamento dos indicadores, a aplicação do modelo em contextos específicos e o desenvolvimento de instrumentos de avaliação da maturidade digital com base nas cinco dimensões propostas.

Palavras-chave: Tecnologias Digitais 4.0, Geração de Valor, Gestão de Projetos, Revisão Sistemática de Literatura, Análise Bibliométrica, Modelo Teórico

ABSTRACT

The Fourth Industrial Revolution has introduced a new paradigm of organizational transformation, marked by the convergence of digital technologies such as Artificial Intelligence, Internet of Things (IoT), Big Data, Blockchain, Cloud Computing, and Additive Manufacturing. These technologies have been reshaping production processes, strategic decision-making, and value creation models on a global scale. In this context, digital technology-based projects emerge as central mechanisms of transformation, yet their effectiveness in generating organizational value does not automatically result from the mere adoption of technology. The literature shows that the benefits of such projects depend on a complex combination of internal and external factors, requiring more robust and integrated analytical approaches that are sensitive to contextual specificities.

Given the scarcity of explanatory models that systematically articulate the variables conditioning value generation in digital projects, this dissertation aims to develop a robust conceptual model and subject it to empirical validation through quantitative data, focusing on organizations at different stages of digital maturity. The study is based on the premise that value generation in digital environments is multifaceted, interdependent, and contingent, being influenced by technological capabilities, organizational agility, qualified human capital, collaborative networks, and performance measurement mechanisms.

The research adopts a mixed methodological approach structured in two complementary phases. The first consists of a systematic literature review based on 51 scientific articles selected according to criteria of relevance, currency, and methodological rigor. This phase involved bibliometric analysis, network analysis, and cluster analysis, enabling the identification of key theoretical constructs and their interrelationships. The second phase comprises the application of a structured survey to 251 respondents from various sectors, regions, and hierarchical levels, all directly involved with organizational technology projects. The sample was intentionally composed of professionals with relevant practical experience, enhancing data consistency. The empirical analysis was conducted using structural equation modeling (PLS-SEM) with partial least squares estimation, implemented through the SmartPLS 4 software.

As a result, the study proposes a model consisting of five dimensions: Technological Capabilities, Organizational Agility, Human Capital Development, Integration with the External Ecosystem, and Performance Outcomes. Each dimension unfolds into specific variables that interdependently influence the effectiveness of digital projects. Technological Capabilities encompass not only the adoption but also the strategic integration of innovations. Organizational Agility refers to structural flexibility and adaptive capacity in volatile environments. Human Capital Development includes aspects such as continuous training, organizational culture, and change management. Integration with the External Ecosystem involves the organization's articulation with external stakeholders, such as suppliers, technology partners, and research institutions. Finally, Performance Outcomes encompass economic, operational, relational, environmental, and innovation-related indicators.

The findings show that value generation in digital projects results from strategic combinations of internal and external factors, rather than technological determinism. The research demonstrates that organizational value emerges when there is coherence between technical capabilities, operational agility, human capital maturity, and participation in collaborative networks. The model also reinforces the importance of continuous performance metrics, enabling organizations to monitor project outcomes over time.

In addition to its theoretical contribution, the study offers relevant practical implications. The proposed model can be used as a diagnostic and strategic planning tool, supporting organizations in assessing their digital readiness and designing initiatives aligned with sustainable value creation. It also provides insights for public policies aimed at business digitalization, especially those targeting small and medium-sized enterprises, which often face greater challenges in adopting new technologies. Finally, the study acknowledges its limitation in not conducting longitudinal empirical validation and recommends, for future research, the refinement of indicators, application of the model in specific contexts, and development of maturity assessment instruments based on the five proposed dimensions.

Keywords: 4.0 Digital Technologies, Value Generation, Project Management, Systematic Literature Review, Bibliometric Analysis, Theoretical Model

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Componentes críticos da geração de valor	22
Figura 2: Etapas da dissertação utilizadas na pesquisa (parte 1)	32
Figura 3: Etapas da dissertação utilizadas na pesquisa (parte 2)	33
Figura 4: Modelo teórico de influência dos projetos tecnológicos digitais 4.0 na geração de valor	86
Figura 5: Cálculo do tamanho da amostra utilizando software G*Power.....	103
Figura 6: Perfil dos respondentes.....	105
Figura 7: Principal ramo de atuação.....	106
Figura 8: Setor de atuação dos respondentes.....	107
Figura 9: Resultados da estimação das cargas padronizadas da VMs do modelo de mensuração da SEM ajustado para concordância da Utilização da VM	112
Figura 10: Modelo teórico empírico validado dos projetos tecnológicos digitais 4.0 gerando valor organizacional	116

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Tipologia de valor organizacional	21
Quadro 2: Definição das dimensões analíticas	35
Quadro 3: Validação da survey por especialistas de mercado	145

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Alpha de Cronbach das dimensões do modelo109

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

3D	Tridimensional
AO	Agilidade Organizacional
API	Application Programming Interface
AVE	Average Variance Extracted (variância média extraída)
BIM	Building Information Modeling (Modelagem da Informação da Construção)
CAS	Sistemas Adaptativos Complexos
CT	Capacidades Tecnológicas
DCH	Desenvolvimento de Capital Humano
ERP	Enterprise Resource Planning
IA	Inteligência Artificial
ICT	Information and Communication Technology
IEE	Integração com o Ecossistema Externo
IoT	Internet das Coisas
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados
MGI	Conteúdo Gerado por Usuários
HTMT	Correlação Heterotrait-Monotrait
PMO	Project Management Office
PPGA	Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Administração
PRISMA	Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses
PSL-SEM	<i>Partial Least Squares Structural Equation Modeling</i> (Modelagem de Equações Estruturais por Mínimos Quadrados Parciais)
RBV	Resource-Based View (visão baseada em recursos)
RD	Resultados de Desempenho
ROI	Return on Investment (Retorno sobre Investimento)
RSL	Revisão Sistemática da Literatura
SME	Small and Medium-sized Enterprise
UNIP	Universidade Paulista
US\$	United States Dollar (Dólar Americano)
VL	Variável latente

VM	Variável mensurável
----	---------------------

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	20
1.1 Justificativa.....	24
1.2 Problematização.....	25
1.3 Questão de pesquisa	28
1.4 Objetivos da pesquisa	29
1.4.1 Objetivo geral	30
1.4.2 Objetivos específicos.....	30
1.5 Delimitação da pesquisa	30
1.6 Estrutura da Dissertação.....	31
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	34
2.1 Indústria 4.0.....	36
2.2 Projetos de Tecnologia.....	37
2.3 Projetos Tecnológicos Digitais 4.0	39
2.3.1 Capacidades Tecnológicas	41
2.3.2 Agilidade Organizacional.....	43
2.3.3 Desenvolvimento de Capital Humano	44
2.3.4 Integração com o Ecossistema Externo	46
2.4 Geração de Valor	50
2.4.1 Resultados de Desempenho	54
3. METODOLOGIA DE PESQUISA	58
3.1 Revisão da literatura	58
3.1.1 Estratégia de Busca Bibliográfica.....	63
3.1.2 Critérios de Inclusão e Exclusão	65
3.1.3 Extração e Síntese de Dados.....	66
3.1.4 Análise Bibliométrica	68
3.1.5 Análise de Redes	70
3.1.6 Análise de Clusters	72
3.2 Protocolo de pesquisa e validação com especialistas.....	75
3.3 Levantamento Survey	77
4 PROPOSIÇÃO DO MODELO TEÓRICO	81
4.1 Desenvolvimento do Modelo Teórico	81
4.2 Dimensões e Variáveis de Projetos Tecnológicos Digitais 4.0 e Geração de Valor	84

4.2.1 Capacidades Tecnológicas	86
4.2.2 Agilidade Organizacional	88
4.2.3 Integração ao Ecossistema Externo	90
4.2.4 Desenvolvimento de Capital Humano	92
4.2.5 Resultados de Desempenho/Geração de Valor	95
4.3 Consolidação do modelo de projetos tecnológicos digitais 4.0 na geração de valor organizacional	97
5 RESULTADOS DA SURVEY	100
5.1 Dados exploratórios da amostra pesquisada	100
5.2 Estatística Descritiva da Amostra	101
5.3 Análise Quantitativa e Operacionalização do Modelo teórico empírico	108
5.3.1 Análise estatística do modelo de mensuração	110
5.3.2 Análise estatística do modelo estrutural	112
6 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	114
6.1 Análise dos resultados do modelo teórico empírico pesquisado	114
6.2 Análise das contribuições teóricas da pesquisa e do modelo teórico empírico validado	117
6.3 Análise das contribuições gerenciais e práticas da pesquisa e do modelo teórico empírico validado	118
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	120
7.1 Sugestões para Pesquisas Futuras	121
APÊNDICE A: Protocolo de pesquisa para pesquisa survey	133
APÊNDICE B: Validação da survey por especialistas	144

1 INTRODUÇÃO

A transformação digital, alavancada pelos princípios da Indústria 4.0, tem remodelado os mecanismos pelos quais as organizações produzem e capturam valor. Esse processo desloca o eixo das avaliações baseadas unicamente em métricas financeiras para abordagens multidimensionais, que incorporam inovação, sustentabilidade e engajamento com stakeholders (Porter & Derry, 2012; Brodeur, Pellerin & Deschamps, 2022). O advento de tecnologias como inteligência artificial, internet das coisas, big data analytics, sistemas ciberfísicos e computação em nuvem tem proporcionado não apenas mudanças operacionais, mas também estruturais, capazes de afetar profundamente os modelos de negócio e os projetos organizacionais (Sahoo et al., 2024; Richard et al., 2021).

Nesse contexto, a literatura evidencia que a geração de valor em projetos tecnológicos vai além da simples adoção de ferramentas digitais, exigindo uma articulação entre capacidades organizacionais, estratégias de inovação e dinâmicas de relacionamento com os ecossistemas digitais (Murguia, et al., 2023; Antony et al., 2023). Zhu et al. (2022) destacam que a convergência entre digitalização, sustentabilidade e gestão de projetos redefine os objetivos organizacionais, integrando dimensões como valor simbólico, ambiental, econômico e relacional. Essa perspectiva é corroborada por Laskurain-Iturbe et al. (2023), ao indicarem que a priorização estratégica de iniciativas digitais está diretamente condicionada à capacidade das organizações de avaliar os impactos de tais tecnologias na geração de valor de longo prazo. Essa complexidade valorativa é sintetizada no Quadro 1, que organiza as principais dimensões propostas por Zhu et al. (2022), associando-as a características definidoras e exemplos aplicados ao contexto de projetos tecnológicos.

Quadro 1: Tipologia de valor organizacional

Dimensão	Características principais	Exemplos em projetos tecnológicos
Simbólico	Reputação, imagem institucional	Certificações, inovação visível ao público
Ambiental	Sustentabilidade, ecoeficiência	Redução de resíduos, energia limpa
Econômico	Resultados financeiros e produtivos	ROI, lucratividade, produtividade
Relacional	Engajamento e confiança de stakeholders	Parcerias estratégicas, lealdade do cliente

Fonte: Adaptado de Zhu et al. (2022)

A análise das dimensões apresentadas permite compreender que os projetos tecnológicos não geram valor apenas a partir de resultados financeiros imediatos, mas também por meio de atributos intangíveis e relacionais. A dimensão simbólica, por exemplo, está associada ao reconhecimento institucional e à legitimidade percebida pela sociedade, sendo ativada por práticas como certificações ambientais ou iniciativas de inovação visível. No campo ambiental, o valor emerge da capacidade dos projetos em contribuir para metas de ecoeficiência, reduzindo impactos operacionais e promovendo sustentabilidade como diferencial competitivo. Já a dimensão econômica mantém relevância em função de sua conexão direta com indicadores de desempenho e retorno sobre investimento, enquanto a dimensão relacional ressalta a importância da confiança e da cooperação como ativos organizacionais, especialmente em contextos de transformação digital contínua. Essa compreensão das múltiplas dimensões do valor organizacional abre espaço para explorar os mecanismos pelos quais esse valor é efetivamente construído no contexto dos projetos digitais.

A literatura também ressalta que o valor não é um atributo intrínseco das tecnologias, mas sim o resultado de processos complexos de apropriação, adaptação e integração aos contextos organizacionais (Szlavetz, 2019; Mason, 2017). Em estudos como o de Porter, Devaraj e Sun (2013), observa-se que o valor pode ser mediado por fatores como confiança, engajamento e co-criação, especialmente em ambientes digitais como comunidades virtuais. Nesses espaços, a construção de valor passa por mecanismos como a formação de confiança baseada em conteúdo gerado por usuários, esforços da empresa patrocinadora e atributos como consistência,

consenso e distintividade das informações compartilhadas (Porter, Devaraj & Sun, 2013).

Sob essa ótica, Richard et al. (2021) apresentam um modelo de maturidade digital ancorado na gestão de portfólios, no qual a geração de valor ocorre por meio da governança estratégica aplicada a projetos digitais. Brodeur et al. (2022) complementam essa perspectiva ao enfatizar a coordenação entre gestão da mudança, estrutura organizacional e adoção de tecnologias digitais como elementos-chave para diferenciação e percepção de valor pelos stakeholders. Essa integração entre capacidades digitais e estruturas de governança também é explorada por Coelho et al. (2021), que enfatizam o alinhamento estratégico como fator crítico para capturar valor em ambientes de incerteza e complexidade. Essa articulação entre governança, coordenação e alinhamento estratégico é sintetizada na Figura 1, que representa graficamente os componentes críticos da geração de valor em projetos digitais.

Figura 1: Componentes críticos da geração de valor



Fonte: Adaptado de Richard et al. (2021), Brodeur et al. (2022) e Coelho et al. (2021)

A continuidade e os impactos gerados por esses projetos demandam uma abordagem sistêmica, conforme defendido por Porter e Derry (2012), que propõem o

uso de sistemas adaptativos complexos (CAS) para interpretar a interdependência entre atores, processos e tecnologias em ambientes voláteis. Nesse modelo, a geração de valor emerge de processos coevolutivos entre recursos tecnológicos, capacidades organizacionais e redes de cooperação, o que exige dos gestores uma postura menos linear e mais adaptativa. Segundo Raj et al. (2020), isso implica repensar a lógica de alocação de recursos em projetos, privilegiando investimentos que gerem externalidades positivas e respostas rápidas às mudanças no ecossistema competitivo.

Essa perspectiva sistêmica é reforçada por Jo (2023), que demonstra como tecnologias digitais aplicadas à construção civil, por exemplo, geram valor ao permitir maior integração entre os agentes da cadeia produtiva e a redução de ineficiências. Já Murguia et al. (2023) indicam que o uso de ferramentas digitais em canteiros de obras propicia uma gestão mais transparente e colaborativa, favorecendo o compartilhamento de conhecimento e a geração de valor coletivo. As evidências analisadas indicam que a geração de valor transcende os resultados tradicionais de projetos, manifestando-se também nos processos e na articulação contínua entre atores, dados e práticas organizacionais.

A literatura revisada converge na identificação da confiança como elemento mediador essencial da criação de valor em ambientes digitais. No modelo testado por Porter, Devaraj e Sun (2013), observa-se que a confiança dos consumidores é influenciada tanto pelo conteúdo gerado por membros de comunidades virtuais quanto pelos esforços diretos das empresas em promover relacionamentos transparentes e participativos. Essa confiança, por sua vez, aumenta a disposição dos consumidores em compartilhar informações através de comunicação informal – o famoso “boca a boca” – comportamentos que são indicadores claros de valor organizacional.

A partir dessa base teórica, observa-se que a geração de valor em projetos tecnológicos exige um modelo explicativo que articule, de forma integrada, dimensões estratégicas, relacionais e operacionais, todas mediadas por variáveis contextuais como maturidade digital, conectividade com stakeholders e intencionalidade das decisões de investimento. (Antony et al., 2023; Laskurain-Iturbe et al., 2023; Richard et al., 2021). Nesse sentido, este trabalho adota a premissa de que a criação de valor em projetos tecnológicos não resulta unicamente da incorporação de recursos digitais, mas da maneira como esses recursos são mobilizados dentro de uma arquitetura

organizacional e de governança orientada à colaboração, confiança e aprendizado contínuo.

Este estudo visa abordar essa lacuna conduzindo uma revisão sistemática da literatura combinada com análise bibliométrica para investigar a influência de projetos de tecnologia Digital 4.0 nas dimensões e variáveis de geração de valor. Ao sintetizar o corpo de conhecimento existente, identificar os principais temas de pesquisa e analisar as inter-relações entre conceitos relevantes, esta pesquisa busca desenvolver um modelo teórico que forneça uma compreensão estruturada desse fenômeno complexo. O modelo delineará as principais dimensões e variáveis constituintes por meio das quais os projetos de tecnologia Digital 4.0 exercem sua influência na geração de valor organizacional. Este estudo contribuirá para a literatura acadêmica ao fornecer uma perspectiva abrangente e integrada sobre essa área crítica e oferecerá insights práticos para organizações que embarcam ou avançam em suas jornadas de transformação digital.

1.1 Justificativa

A investigação sobre geração de valor em projetos tecnológicos justifica-se diante da crescente complexidade que envolve a adoção e a gestão de tecnologias digitais em contextos organizacionais. Avanços como internet das coisas (IoT), manufatura aditiva e gêmeos digitais têm ampliado as possibilidades de inovação, rastreabilidade e eficiência. Ainda assim, permanece o desafio de converter essas capacidades em valor organizacional sustentável, especialmente quando o processo de apropriação tecnológica carece de alinhamento com a estratégia e com a cultura institucional (Zhu et al., 2022; Richard et al., 2021).

A literatura é unânime em afirmar que a geração de valor a partir de tecnologias digitais não decorre exclusivamente da sofisticação técnica dos recursos implementados. Ao contrário, ela está condicionada à articulação entre maturidade digital, capacidades organizacionais, mecanismos de governança e práticas de gestão da inovação (Brodeur et al., 2022; Coelho et al., 2021). Murguia et al. (2023) reforçam que essa articulação compreende tanto dimensões estruturais, como a coordenação entre áreas e a definição de indicadores de desempenho quanto fatores culturais, tais como a adaptabilidade organizacional e o engajamento coletivo com a transformação digital.

Mesmo diante da disponibilidade de tecnologias de alto impacto, lacunas nas competências digitais e barreiras de natureza comportamental, como resistência à mudança, comprometem a materialização de valor. Estudos como os de Sahoo et al. (2024) e Antony et al. (2023) evidenciam que a ausência de uma abordagem integrada entre aspectos técnicos, humanos e estratégicos limita a efetividade dos projetos, sobretudo em contextos marcados por volatilidade e incerteza.

Embora o debate acadêmico sobre transformação digital tenha se ampliado nos últimos anos, uma parcela significativa da produção científica permanece fragmentada. Muitas investigações abordam de forma isolada temas como desempenho de projetos, eficiência operacional ou adoção de tecnologias, sem propor marcos teóricos que integrem as múltiplas dimensões do valor (Porter & Derry, 2012; Mason, 2017; Szlavetz, 2019). Essa fragmentação dificulta a consolidação de referenciais teóricos aplicáveis e limita a capacidade das organizações de compreender o valor de forma sistêmica e estratégica.

Frente a esse cenário, esta pesquisa propõe-se a consolidar os achados teóricos e empíricos identificados em uma revisão sistemática da literatura, envolvendo 51 estudos que tratam da relação entre tecnologias digitais e geração de valor organizacional. Como resultado dessa síntese, foram identificadas cinco categorias recorrentes: capacidades tecnológicas, agilidade organizacional, desenvolvimento de capital humano, integração com o ecossistema externo e resultados de desempenho (Richard et al., 2021; Coelho et al., 2021).

A contribuição esperada da pesquisa se desdobra em duas frentes complementares. No campo acadêmico, a proposta busca preencher uma lacuna teórica ao propor um modelo conceitual integrador que sistematize os mecanismos pelos quais projetos tecnológicos produzem valor organizacional. Do ponto de vista prático, os resultados da investigação pretendem subsidiar gestores na formulação de estratégias que alinhem investimentos tecnológicos com metas institucionais e com a geração de valor percebido por stakeholders (Laskurain-Iturbe et al., 2023; Jo, 2023).

1.2 Problemática

A Indústria 4.0 tem promovido mudanças estruturais no modo como as organizações concebem, gerenciam e avaliam seus projetos. Tecnologias como inteligência artificial, internet das coisas (IoT), blockchain, gêmeos digitais e análise

de dados em larga escala passaram a ser compreendidas não apenas como ferramentas operacionais, mas como ativos estratégicos que reposicionam os projetos digitais no centro das decisões organizacionais (Zhu et al., 2022; Richard et al., 2021). Essa centralidade evidencia a expectativa de que tais tecnologias funcionem como catalisadoras de valor, inovação e diferenciação competitiva.

Coelho et al. (2021) apontam que, mesmo diante de esforços estruturados em projetos digitais, observa-se uma dissociação recorrente entre a adoção de tecnologias avançadas e a obtenção de resultados efetivos. Essa lacuna de impacto também é discutida por Antony et al. (2023) e Laskurain-Iturbe et al. (2023), que argumentam que os modelos tradicionais de mensuração são insuficientes para captar os efeitos mais amplos e intangíveis gerados pelos projetos digitais em ambientes complexos. Essa condição é identificada pelos autores como um dos principais paradoxos da transformação digital, destacando que a implementação tecnológica, por si só, não assegura a geração efetiva de valor organizacional.

A literatura contemporânea tem avançado na compreensão de que o valor, em contextos digitais, é resultado de uma articulação complexa entre fatores técnicos, humanos, organizacionais e institucionais. Estudos recentes enfatizam que o desempenho dos projetos digitais depende da interação entre competências internas, maturidade digital, cultura organizacional, redes colaborativas e práticas de governança (Brodeur et al., 2022; Murguia et al., 2023). Essa perspectiva contrapõe-se a visões tecnocêntricas e destaca a urgência de abordagens integradoras e sistêmicas.

Apesar da crescente produção teórica sobre transformação digital, observa-se um descompasso entre os modelos conceituais existentes e os desafios enfrentados por gestores na implementação de projetos tecnológicos. Muitas abordagens permanecem prescritivas ou excessivamente genéricas, falhando em capturar a complexidade de variáveis contextuais como a cultura organizacional, os ciclos orçamentários e a pressão por entregas ágeis (Sahoo et al., 2024; Antony et al., 2023). Essa distância entre teoria e prática compromete a utilidade dos referenciais na tomada de decisão e reforça a necessidade de estruturas analíticas mais sensíveis à realidade dos projetos (Jo, 2023).

Ainda assim, observa-se uma significativa fragmentação teórica na modelagem das variáveis envolvidas. Embora existam contribuições sobre maturidade digital, agilidade organizacional, capital humano ou integração com stakeholders, estas

raramente se articulam em marcos conceituais unificados. Laskurain-Iturbe et al. (2023) e Jo (2023) identificam que essa dispersão compromete a densidade teórica e dificulta sua transposição para o contexto da gestão prática.

Em setores como a construção civil e a manufatura avançada, a dificuldade de mensurar o valor gerado por tecnologias digitais é ainda mais acentuada. A multiplicidade de agentes envolvidos, os prazos rígidos, a fragmentação da cadeia produtiva e a resistência institucional à mudança formam um ecossistema em que a geração de valor depende não apenas da tecnologia empregada, mas da capacidade de orquestração estratégica entre atores e processos (Murguia et al., 2023; Jo, 2023).

Diante desse panorama, torna-se evidente a necessidade de um modelo teórico capaz de representar a geração de valor como um processo dinâmico e sistêmico, superando abordagens lineares e reducionistas. Antony et al. (2023) sugerem que a integração entre capacidades tecnológicas, agilidade organizacional, desenvolvimento de capital humano, relacionamento com o ecossistema externo e avaliação de desempenho pode compor uma estrutura robusta para compreender como o valor é efetivamente gerado em projetos baseados em tecnologias digitais.

A inexistência de modelos teóricos integradores que articulem variáveis técnicas, humanas e organizacionais compromete não apenas a efetividade dos projetos digitais, mas também o avanço do próprio campo científico. Sem uma base conceitual unificada, os achados empíricos tornam-se pouco comparáveis, dificultando a formação de consensos teóricos e a replicabilidade dos estudos (Brodeur et al., 2022; Laskurain-Iturbe et al., 2023). Isso fragiliza a capacidade preditiva das pesquisas aplicadas e limita sua utilidade para a formulação de políticas e estratégias organizacionais (Coelho et al., 2021).

Dada a centralidade do conceito de valor nesta dissertação, é necessário esclarecer como este será compreendido ao longo da pesquisa. O conceito de valor, no contexto da transformação digital, tem sido progressivamente ampliado para além de meros indicadores financeiros, incorporando aspectos como inovação, agilidade, alinhamento estratégico e percepção de stakeholders (Brodeur et al., 2022; Murguia et al., 2023). Neste estudo, valor é compreendido como o resultado da interação entre capacidades tecnológicas, competências organizacionais e inserção no ecossistema, com impactos tangíveis e intangíveis sobre o desempenho organizacional.

1.3 Questão de pesquisa

A intensificação da adoção de tecnologias digitais tem reconfigurado de forma significativa os modos de operação e a lógica de criação de valor nas organizações. O uso estratégico de ferramentas como inteligência artificial, big data, internet das coisas e blockchain tem ampliado as possibilidades de inovação, rastreabilidade e integração. Contudo, mesmo diante dessa sofisticação técnica, persistem lacunas teóricas e empíricas relevantes sobre os mecanismos pelos quais tais tecnologias se convertem em valor tangível e sustentável (Zhu et al., 2022).

Essa lacuna é acentuada por uma literatura que frequentemente trata os elementos determinantes da geração de valor de modo isolado, como maturidade digital (Richard et al., 2021), adoção tecnológica (Antony et al., 2023), desempenho de projetos (Jo, 2023) ou capacidade de integração organizacional, sem propor modelos que articulem essas variáveis em uma estrutura conceitual integrada e interdependente. Brodeur et al. (2022) e Sahoo et al. (2024) reforçam que o valor não é gerado apenas pela presença da tecnologia, mas por sua articulação com práticas gerenciais, capacidades humanas e alinhamento estratégico com o ambiente externo.

Embora diversos estudos discutam os impactos das tecnologias digitais no desempenho organizacional, poucos oferecem uma resposta sistemática e fundamentada sobre os mecanismos concretos de geração de valor. A carência de modelos que articulem variáveis como maturidade digital, estrutura organizacional e capacidades humanas dificulta a consolidação de respostas científicas consistentes sobre essa questão central.

A formulação dessa questão de pesquisa dentro de um protocolo metodológico sistemático garante não apenas amplitude na cobertura do conhecimento, mas também robustez na identificação de padrões, lacunas e recorrências teóricas. Tal abordagem confere maior solidez à estrutura conceitual proposta como resposta.

Diante desse contexto, formula-se a seguinte questão central de pesquisa:

Como projetos organizacionais baseados em tecnologias digitais 4.0 contribuem para a geração de valor em contextos organizacionais?

A presente investigação buscará responder a essa pergunta por meio da elaboração de um modelo teórico sustentado em uma revisão sistemática da literatura, conduzida com base em critérios metodológicos rigorosos e fundamentada em 51 artigos científicos. A abordagem metodológica adota os princípios da revisão

sistemática combinada ao mapeamento conceitual, conforme orientações de autores como Coelho et al. (2021), Porter e Derry (2012) e Laskurain-Iturbe et al. (2023).

É esperado que os resultados obtidos com esta pesquisa não apenas preencham uma lacuna acadêmica relevante, mas também ofereçam suporte à formulação de políticas organizacionais mais eficazes, ao propor uma estrutura conceitual integrada e aplicável à complexidade dos projetos digitais conduzidos em ambientes organizacionais contemporâneos.

1.4 Objetivos da pesquisa

A crescente inserção de tecnologias digitais 4.0 nos ambientes corporativos tem imposto novas exigências teóricas e práticas para compreender como essas inovações se traduzem em valor organizacional. Apesar do avanço das pesquisas na área, ainda se observa escassez de modelos integradores que articulem, de maneira coerente, os fatores técnicos, estratégicos, humanos e relacionais envolvidos nesse processo. Essa limitação conceitual compromete tanto o avanço do campo científico quanto a capacidade das organizações de avaliar, priorizar e justificar investimentos em transformação digital. Em contextos onde recursos são escassos e a pressão por resultados é constante, a ausência de referenciais aplicáveis dificulta o alinhamento entre inovação tecnológica e valor percebido pelos stakeholders.

Coelho et al. (2021). argumentam que o valor derivado de projetos tecnológicos está condicionado à capacidade de alinhar os objetivos estratégicos do portfólio com os recursos organizacionais disponíveis e com a estrutura de governança digital vigente. Brodeur et al (2022). reforçam essa perspectiva ao demonstrar que, na ausência de uma articulação entre capacidades organizacionais, cultura de inovação e coordenação entre atores internos e externos, o potencial das tecnologias digitais tende a se fragmentar em iniciativas desarticuladas e de baixo impacto.

Nesse contexto, torna-se essencial desenvolver um modelo teórico que sintetize as evidências disponíveis e ofereça uma estrutura conceitual robusta para analisar como os projetos baseados em tecnologias digitais contribuem para a geração de valor. Tal modelo deve considerar não apenas a dimensão técnica das soluções adotadas, mas também sua inserção em uma arquitetura organizacional que favoreça a colaboração, a adaptabilidade e a orientação estratégica.

A construção desse modelo torna-se ainda mais relevante diante da heterogeneidade dos contextos estudados na literatura, que envolvem desde

ambientes de manufatura avançada até o setor de construção civil, cada qual com dinâmicas, riscos e capacidades distintas de geração de valor.

1.4.1 Objetivo geral

Proposição de um modelo teórico empírico que represente de forma estruturada os mecanismos nos quais projetos organizacionais baseados em tecnologias digitais 4.0 contribuem para a geração de valor organizacional.

1.4.2 Objetivos específicos

a) Identificar e sistematizar, por meio de revisão sistemática da literatura, as principais dimensões, categorias e variáveis associadas à geração de valor em projetos organizacionais baseados em tecnologias digitais.

b) Mapear os fatores técnicos, organizacionais e relacionais mais recorrentes nos estudos sobre Indústria 4.0 e gestão de projetos, com ênfase na sua articulação com os mecanismos de criação de valor.

c) Analisar, de forma crítica, as convergências e divergências entre modelos e abordagens teóricas existentes, destacando lacunas conceituais e oportunidades de integração.

d) Propor um modelo teórico integrador, construído a partir da articulação analítica de cinco dimensões principais, identificadas com base nos achados teóricos e empíricos.

e) Contribuir para o avanço da teoria sobre geração de valor em projetos digitais e subsidiar a formulação de estratégias organizacionais alinhadas à transformação digital sustentável.

1.5 Delimitação da pesquisa

A mensuração do valor em projetos tecnológicos requer a consideração de variáveis que transcendem os indicadores clássicos de desempenho. A literatura recente destaca que o valor, nesse contexto, não reside apenas em métricas de escopo, prazo ou custo, mas resulta de combinações entre elementos tecnológicos, humanos e relacionais (Antony et al., 2023; Brodeur et al., 2022).

Modelos que integram aspectos operacionais e estratégicos têm sido defendidos como mais adequados para captar os efeitos gerados pelas inovações

digitais nas organizações (Zhu et al., 2022). Tais efeitos incluem, por exemplo, a ampliação da capacidade de resposta ao mercado, o fortalecimento das redes de colaboração e o desenvolvimento de competências internas alinhadas à transformação digital (Laskurain-Iturbe et al., 2023).

Neste estudo, os dados empíricos serão obtidos por meio de instrumento estruturado, fundamentado nas categorias conceituais derivadas da revisão sistemática. Os indicadores selecionados serão tratados por técnicas estatísticas multivariadas, especialmente a análise fatorial exploratória, com o objetivo de identificar agrupamentos de variáveis que revelem padrões de interação associados à geração de valor. Tal abordagem permite reduzir a complexidade dos dados sem comprometer a representatividade conceitual, ao mesmo tempo em que revela dimensões latentes não evidentes em análises descritivas isoladas (Richard et al., 2021; Murguia et al., 2023).

Ao adotar essa estratégia, busca-se compreender o valor como um fenômeno contingencial e multidimensional, cujas manifestações variam conforme o arranjo das capacidades organizacionais e o nível de integração das tecnologias empregadas.

1.6 Estrutura da Dissertação

Esta dissertação está organizada em cinco capítulos, articulados de forma a refletir a progressão lógica da pesquisa e a coerência entre o problema investigado, os objetivos definidos, a metodologia adotada e os resultados obtidos.

O **Capítulo 1** apresenta a contextualização do estudo, introduzindo a temática da geração de valor em projetos tecnológicos, a justificativa científica e pragmática, a problematização e a formulação da questão central de pesquisa. Também são definidos o objetivo geral e os objetivos específicos, a abordagem metodológica adotada e a lógica de estruturação do trabalho.

O **Capítulo 2** é dedicado à fundamentação teórica. São discutidos os principais conceitos, categorias analíticas e abordagens identificadas na literatura, com ênfase em temas como valor organizacional, transformação digital, Indústria 4.0, maturidade digital, capital humano, integração organizacional e gestão de projetos em ambientes complexos.

O **Capítulo 3** descreve o percurso metodológico da revisão sistemática da literatura, detalhando os critérios de seleção, as etapas de análise e as estratégias

adotadas para extração, categorização e organização dos dados. Essa etapa sustenta a construção do modelo teórico e assegura a consistência científica da investigação.

O **Capítulo 4** apresenta o modelo teórico desenvolvido a partir da análise dos 51 artigos selecionados, organizando os achados empíricos em cinco grandes dimensões: capacidades tecnológicas, agilidade organizacional, desenvolvimento de capital humano, integração com o ecossistema externo e resultados de desempenho. A partir dessas dimensões, propõe-se um modelo teórico integrador que busca explicar como a geração de valor se manifesta em projetos sustentados por tecnologias digitais 4.0.

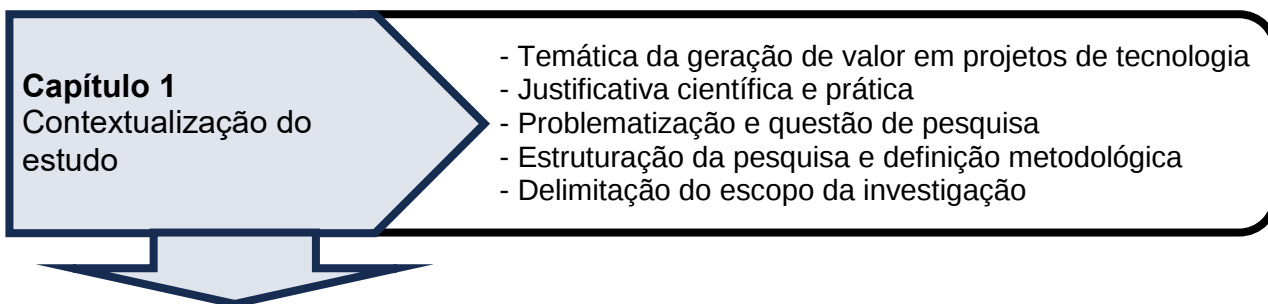
O **Capítulo 5** apresenta a análise dos resultados da survey com 251 respostas de respondentes validados. A Análise estatística foi desenvolvida com o software SmartPLS 4 e a análise mostra após a delimitação da estatística descritiva da amostra, o modelo de mensuração e o modelo estrutural validado.

O **Capítulo 6** apresenta as discussões sobre a validação estatística do modelo teórico empírico, cotejando autores que sustentem ou não os achados e, tecendo algumas contribuições teóricas e práticas da pesquisa ora descrita.

O **Capítulo 7** encerra o trabalho com as considerações finais. São discutidas as contribuições teóricas e práticas da pesquisa, as limitações metodológicas do estudo, bem como são apresentadas algumas propostas para investigações futuras. Essa última seção consolida os principais resultados e sugere caminhos para o aprofundamento do tema em contextos acadêmicos e organizacionais.

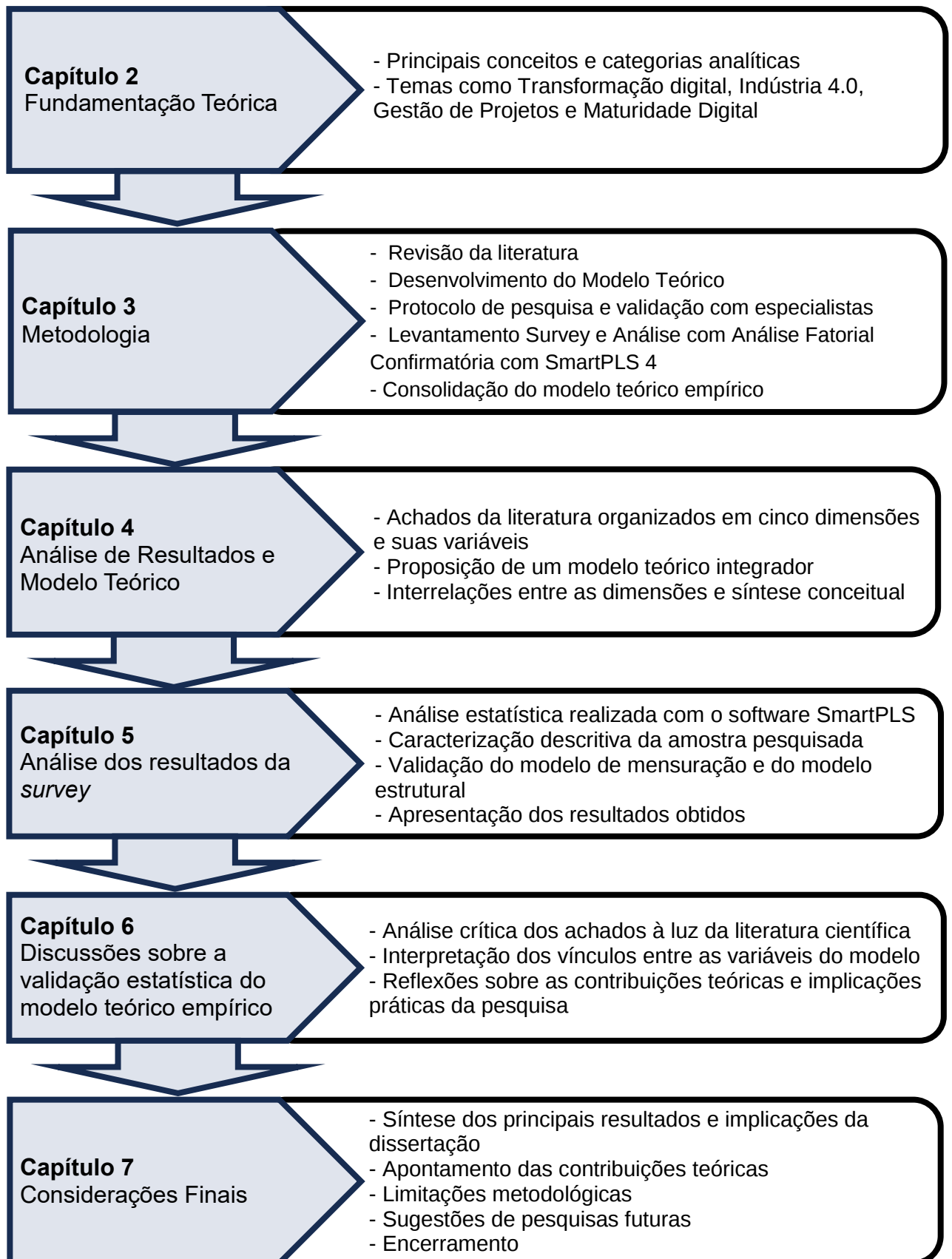
As etapas que compõem esse percurso metodológico, conduzido com base em protocolos reconhecidos são apresentadas de forma sintetizada na Figura 2. A ilustração organiza visualmente o processo científicos adotado que fundamenta a construção do modelo teórico empírico desta dissertação.

Figura 2: Etapas da dissertação utilizadas na pesquisa (parte 1)



Fonte: O autor

Figura 3: Etapas da dissertação utilizadas na pesquisa (parte 2)



Fonte: O autor

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo tem por finalidade introduzir a revisão sistemática da literatura realizada nesta pesquisa, estabelecendo os fundamentos teóricos que sustentam a investigação sobre geração de valor em projetos sustentados por tecnologias digitais.

Com base na análise dos artigos científicos utilizados para a elaboração desta dissertação, identificam-se diversas perspectivas conceituais, metodológicas e empíricas, o que evidencia a relevância e a complexidade do fenômeno estudado. (Laskurain-Iturbe et al., 2023; Brodeur et al., 2022).

Mais do que apresentar um inventário de contribuições acadêmicas, esta revisão busca construir uma base crítica e integrada para o desenvolvimento do modelo teórico proposto, destacando convergências, lacunas e oportunidades teóricas. A literatura é, assim, mobilizada como um campo ativo de construção conceitual (Coelho et al., 2021; Richard et al., 2021), no qual diferentes categorias analíticas são discutidas à luz de sua contribuição para o avanço do conhecimento sobre o fenômeno investigado.

Os estudos convergem no entendimento de que esse valor não é derivado exclusivamente da adoção de tecnologias emergentes, tampouco se restringe a métricas financeiras. Ao contrário, trata-se de um processo sistêmico e contingente, construído por meio da interação entre capacidades organizacionais, capital humano, governança digital e articulação com o ambiente externo (Richard et al., 2021; Brodeur et al., 2022).

A literatura também enfatiza que o valor não é um atributo intrínseco às tecnologias, mas sim um efeito emergente das condições institucionais, culturais e estratégicas nas quais são implementadas (Coelho et al., 2021; Sahoo et al., 2024). Estudos como os de Laskurain-Iturbe et al. (2023) apontam, inclusive, a ausência de modelos teóricos integradores como uma lacuna que limita o avanço cumulativo do campo.

Essa constatação é reforçada pela heterogeneidade metodológica presente nos artigos revisados. Enquanto alguns autores optam por métodos quantitativos, correlacionando maturidade digital e desempenho organizacional (Antony et al., 2023; Richard et al., 2021), outros adotam abordagens qualitativas, com foco em estudos de caso e análises interpretativas, que investigam a construção do valor nas práticas organizacionais (Brodeur et al., 2022; Murguía et al., 2023).

Essa diversidade não representa fragilidade, mas sim um indicativo da complexidade do objeto empírico, exigindo uma estrutura analítica capaz de integrar múltiplos níveis de análise. Assim, a fundamentação teórica que se segue propõe uma leitura crítica dos eixos conceituais dominantes, organizando-os de modo coerente com os objetivos analíticos da pesquisa (Coelho et al., 2021; Laskurain-Iturbe et al., 2023).

Com esse propósito, esta seção introduz os pilares conceituais estruturantes da análise: a Indústria 4.0 como vetor da transformação digital; os projetos de tecnologia como mecanismos de mudança organizacional; e os projetos digitais 4.0 como convergência entre inovação, desempenho e valor (Richard et al., 2021; Jo, 2023; Gonçalves et al., 2023). Esses elementos, que serão aprofundados nas subseções seguintes, fundamentam a formulação de uma matriz analítica composta por cinco dimensões interdependentes: Capacidades Tecnológicas; Agilidade Organizacional; Desenvolvimento de Capital Humano; Integração com o Ecosistema Externo E Resultados de Desempenho.

Essas dimensões são melhor definidas no Quadro 2, que apresenta sua sintetização e articulação conceitual, a ser aprofundada nos capítulos seguintes com base na revisão sistemática realizada.

Quadro 2: Definição das dimensões analíticas

Dimensão	Descrição
Capacidades Tecnológicas	Infraestrutura digital, interoperabilidade, domínio técnico e flexibilidade das soluções.
Agilidade Organizacional	Capacidade de resposta rápida, adaptação de processos e decisões baseadas em dados.
Desenvolvimento de Capital Humano	Competências técnicas e comportamentais, aprendizagem contínua e conhecimento tácito.
Integração com o Ecosistema Externo	Articulação com parceiros, clientes e fornecedores em redes colaborativas.
Resultados de Desempenho	Impactos tangíveis (produtividade, ROI) e intangíveis (inovação, reputação, sustentabilidade).

Fonte: O autor, baseado em Richard et al. (2021); Brodeur et al. (2022); Antony et al. (2023); Jo (2023); Butenko et al. (2023); Antony et al. (2023).

Cada uma dessas dimensões será aprofundada nas subseções seguintes, com base nas evidências extraídas da literatura, compondo uma matriz analítica coerente com os objetivos da pesquisa e alinhada ao estado da arte sobre geração de valor em projetos digitais.

Antes de adentrar a análise específica dessas cinco dimensões, torna-se necessário contextualizar os pilares conceituais que sustentam a lógica investigativa adotada: a Indústria 4.0 como vetor da transformação digital, a natureza dos projetos de tecnologia enquanto agentes de mudança organizacional, e os projetos digitais 4.0 como eixo de convergência entre estratégia, inovação e geração de valor. Esses elementos serão discutidos nas seções a seguir, fornecendo os fundamentos teóricos indispensáveis à compreensão integrada da matriz proposta.

2.1 Indústria 4.0

No contexto da Indústria 4.0, os projetos tecnológicos digitais configuram-se como vetores centrais de transformação organizacional. Mais do que introduzir soluções operacionais, esses projetos promovem a reconfiguração de processos, modelos de negócio e estruturas relacionais, gerando inovação contínua e impacto estratégico em múltiplas dimensões. Eles operam a partir da convergência entre tecnologias emergentes, competências organizacionais e redes colaborativas, viabilizando a cocriação de valor em ecossistemas dinâmicos e interdependentes (Richard et al., 2021). Esse movimento é sustentado por tecnologias como sistemas ciberfísicos, Internet das Coisas, inteligência artificial e big data, que permitem decisões baseadas em dados em tempo real e integração entre unidades produtivas (Yaqot e Menezes, 2022).

Diferentemente dos projetos tradicionais, os projetos digitais extrapolam a entrega de produtos técnicos, exigindo revisão de práticas gerenciais, desenvolvimento de novas competências internas e constante adaptação cultural. Para Brodeur et al. (2022), a geração de valor está condicionada à capacidade das organizações de alinhar objetivos estratégicos, maturidade digital e agilidade de resposta diante das transformações do ambiente. Barreiras como resistência à mudança, fragmentação de processos e ausência de governança tecnológica reduzem significativamente o potencial de impacto dessas iniciativas, mesmo quando sustentadas por soluções robustas. Nesse sentido, Drees et al. (2023) apontam que

a interoperabilidade entre sistemas e a padronização de modelos de dados são fatores críticos para o sucesso das iniciativas digitais em ambientes organizacionais complexos.

Complementarmente, Richard et al. (2021) argumentam que a efetividade dos projetos digitais depende de sua aderência aos objetivos corporativos de longo prazo, o que requer a articulação entre decisões tecnológicas e estratégia organizacional. Nesse sentido, a adoção de metodologias ágeis e iterativas tem se mostrado especialmente eficaz em ambientes caracterizados por ciclos rápidos de inovação e múltiplos atores envolvidos (Bellemare et al., 2021). Tais abordagens são potencializadas por estruturas organizacionais mais horizontais, plataformas digitais colaborativas e fluxos decisórios descentralizados. Esses fatores são particularmente sensíveis em setores como a mineração e a educação, nos quais a transformação digital exige adaptação organizacional profunda, cultura de dados e qualificação técnica das equipes (Oliveira et al., 2023; Yaqot e Menezes, 2022).

Para além dos aspectos técnicos, a literatura reforça o papel determinante dos fatores humanos e culturais na implementação bem-sucedida de projetos digitais. Jo (2023) e Antony et al. (2023) sustentam que o valor organizacional só é efetivamente gerado quando as tecnologias são incorporadas às práticas gerenciais, aos processos de capacitação das equipes e às estratégias de relacionamento com stakeholders. Nesse contexto, o valor não está na tecnologia em si, mas na sua apropriação situada, continuamente alinhada à realidade organizacional e à intencionalidade estratégica.

2.2 Projetos de Tecnologia

Na literatura especializada, os projetos de tecnologia são concebidos como mecanismos estratégicos que viabilizam não apenas a implementação de soluções digitais, mas também a transformação estrutural das organizações. Seu escopo transcende o desenvolvimento de artefatos técnicos, englobando a integração de sistemas inteligentes, a reformulação de processos internos e a reconfiguração das relações interdepartamentais e interorganizacionais. Tais projetos se inserem no centro das dinâmicas de inovação, operando como catalisadores da digitalização corporativa e como instrumentos para viabilizar novos modelos de negócio (Richard et al., 2021; Brodeur et al., 2022).

Em sua essência, os projetos tecnológicos atuam simultaneamente em múltiplas dimensões (técnica, organizacional, relacional e estratégica) e sua efetividade depende da capacidade da organização de articular essas camadas de forma coerente. Richard et al. (2021) sustentam que o êxito de tais iniciativas está diretamente vinculado à consistência entre os objetivos estratégicos da empresa e os recursos técnicos, humanos e financeiros mobilizados. Essa convergência exige estruturas que possibilitem avaliação contínua de desempenho, adaptação rápida às mudanças contextuais e integração entre diferentes áreas funcionais.

A literatura aponta que projetos digitais bem-sucedidos não emergem apenas de uma execução técnica eficiente, mas do entrelaçamento com práticas de governança, cultura de inovação e mecanismos de aprendizado organizacional. Brodeur et al. (2022) argumentam que a falta de competências específicas, somada a estruturas organizacionais inflexíveis e a fluxos decisórios fragmentados, pode comprometer o potencial transformador mesmo em projetos tecnologicamente robustos. Resistência à mudança, desalinhamento entre as lideranças, ausência de indicadores de valor e falta de comunicação entre áreas são apontados como barreiras críticas à consolidação de resultados.

A escolha da metodologia de gestão aplicada ao projeto exerce influência decisiva sobre sua performance. Bellemare et al. (2021) destacam que, em ambientes altamente dinâmicos e interdependentes, metodologias ágeis, colaborativas e iterativas tendem a produzir melhores desfechos. A adoção de ferramentas digitais de gestão, associadas à descentralização das decisões e ao estímulo à experimentação, favorece ciclos curtos de entrega, maior alinhamento entre os envolvidos e aceleração da capacidade de inovação organizacional.

Para além da dimensão operacional, a gestão estratégica do portfólio de projetos tem sido reconhecida como elemento-chave para a geração de valor sustentável. Richard et al. (2021) observam que a configuração do portfólio deve considerar o grau de maturidade digital da organização, o equilíbrio entre projetos incrementais e transformacionais, bem como a capacidade adaptativa diante de incertezas. Em vez de tratar cada projeto isoladamente, é necessário compreendê-los como partes de um ecossistema interconectado, cujas interdependências exigem coordenação transversal e visão sistêmica.

Brodeur et al. (2022) acrescentam que a integração entre programas e projetos permite não apenas ganhos de escala e sinergias operacionais, mas também facilita

a realocação ágil de recursos, o redirecionamento estratégico e a mitigação de riscos em cenários voláteis. Essa visão integrada favorece a construção de rotinas organizacionais orientadas à captura de valor contínuo, por meio de estruturas adaptativas que conciliem estabilidade operacional e flexibilidade tática.

A ausência de práticas sistematizadas de governança de portfólio compromete não apenas a execução técnica dos projetos, mas sua contribuição para o desempenho organizacional como um todo. Sobreposição de escopos, duplicação de esforços, desperdício de recursos e desalinhamento com os objetivos estratégicos são efeitos recorrentes de uma gestão fragmentada. Bellemare et al. (2021) destacam que a adoção de modelos colaborativos, com ênfase na transparência dos critérios de priorização e na aprendizagem organizacional, é decisiva para assegurar coerência, governança efetiva e geração de valor ao longo do ciclo de vida dos projetos.

Em síntese, os projetos de tecnologia se consolidam como dispositivos críticos de transformação organizacional em ambientes digitais, cujo sucesso depende de fatores interdependentes: liderança orientada à inovação (Brodeur et al. 2021), articulação entre atores internos e externos (Richard et al., 2021), desenho institucional flexível (Bellemare et al., 2021) e capacidade de executar estratégias sob restrições de tempo, orçamento e complexidade crescente (Brodeur et al., 2022). Compreender esses projetos não como iniciativas isoladas, mas como expressões estratégicas de uma lógica organizacional baseada em inovação e adaptação contínua constitui passo fundamental para capturar seu verdadeiro potencial de geração de valor (Richard et al., 2021; Antony et al., 2023).

2.3 Projetos Tecnológicos Digitais 4.0

No contexto da Indústria 4.0, os projetos tecnológicos digitais assumem um papel decisivo na reconfiguração organizacional, atuando como vetores estruturais de transformação nos modelos operacionais, estratégicos e relacionais das empresas. Esses projetos transcendem a mera implementação de soluções técnicas ao promoverem uma articulação complexa entre capacidades tecnológicas, cultura organizacional, governança digital e engajamento de stakeholders internos e externos (Richard et al., 2021; Brodeur et al., 2022).

Diferentemente dos projetos convencionais, os projetos digitais 4.0 operam em ecossistemas interdependentes e dinâmicos, exigindo metodologias de gestão

flexíveis e estruturas organizacionais responsivas. Bellemare et al. (2021) destacam que esses projetos demandam uma abordagem iterativa e colaborativa, com ênfase na integração entre áreas, no aprendizado contínuo e na capacidade de adaptação frente às rápidas mudanças tecnológicas. Os autores reforçam que a adoção de plataformas digitais, aliada a estratégias de comunicação transversal, contribui para acelerar os ciclos de decisão e promover maior alinhamento entre objetivos estratégicos e operacionais.

A geração de valor nesses projetos está fortemente condicionada à maturidade digital da organização e à capacidade de transformar investimentos tecnológicos em ganhos tangíveis e intangíveis (Anthony et al., 2023). Brodeur et al. (2022) argumentam que projetos digitais eficazes são aqueles que combinam infraestrutura tecnológica robusta, práticas avançadas de gestão da mudança e mecanismos de governança capazes de alinhar ações operacionais com metas de longo prazo. Em ambientes marcados por incerteza e complexidade, a habilidade de orquestrar múltiplos fluxos (informação, decisões e recursos) torna-se um diferencial crítico.

Além disso, a literatura aponta que os projetos digitais 4.0 devem ser concebidos como processos de transformação contínua, nos quais aspectos técnicos e humanos estão profundamente interligados. Richard et al. (2021) observam que o desempenho desses projetos depende tanto da arquitetura tecnológica quanto da capacidade da organização de mobilizar competências internas, adaptar sua estrutura e fomentar a colaboração em rede. A criação de valor, nesse contexto, decorre da articulação entre elementos tangíveis (como eficiência e produtividade) e intangíveis (como inovação, reputação e aprendizagem organizacional).

Os projetos tecnológicos digitais também demandam novas formas de avaliação de resultados. Indicadores tradicionais, centrados exclusivamente em escopo, custo e prazo, revelam-se insuficientes para captar os efeitos amplos desses projetos em dimensões como sustentabilidade, engajamento e integração interorganizacional. Bellemare et al. (2021) sugerem que frameworks de avaliação mais amplos, alinhados a indicadores de valor organizacional e à dinâmica dos ecossistemas digitais, são essenciais para mensurar o impacto real das iniciativas tecnológicas.

Projetos tecnológicos digitais 4.0 não são meros canais de modernização técnica, mas sim arenas de cocriação de valor organizacional. Sua efetividade está diretamente ligada à capacidade das organizações de articular estratégia, cultura,

processos e tecnologia em um modelo adaptativo e integrado. Richard et al. (2021) ressaltam que a criação de valor ocorre quando os projetos digitais são conduzidos a partir de uma lógica sistêmica e orientada por objetivos estratégicos claros. Brodeur et al. (2022) complementam ao afirmar que a governança eficaz, combinada com práticas colaborativas e estruturas responsivas, potencializa a integração entre tecnologia e desempenho. Bellemare et al. (2021) reforçam que a descentralização decisória e a conectividade entre equipes são elementos-chave para viabilizar essa integração em ecossistemas digitais em constante evolução.

2.3.1 Capacidades Tecnológicas

A efetividade de projetos digitais 4.0 está fortemente condicionada ao desenvolvimento de capacidades tecnológicas organizacionais, que extrapolam a mera adoção de ferramentas digitais. Essas capacidades englobam não apenas o domínio técnico e a infraestrutura computacional, mas sobretudo a competência em integrar soluções tecnológicas aos objetivos estratégicos da organização. Trata-se de um ativo organizacional que se manifesta na forma de interoperabilidade de sistemas, tratamento inteligente de dados, resiliência cibernética e capacidade de adaptação frente à evolução tecnológica (Richard et al., 2021).

Tais capacidades não são estáticas nem universais: sua efetivação depende da adequação às características de cada contexto organizacional e do grau de maturidade digital previamente estabelecido. Richard et al. (2021) argumentam que a criação de valor tecnológico só ocorre quando há alinhamento entre a lógica operacional das ferramentas adotadas e a arquitetura institucional da empresa, permitindo que as tecnologias sejam incorporadas às rotinas e não apenas sobrepostas a elas. Para isso, é necessária uma trajetória contínua de assimilação, reconfiguração e institucionalização das soluções digitais.

Entretanto, a literatura aponta que a fragmentação de sistemas legados, a ausência de interoperabilidade técnica e a falta de padronização são entraves frequentes em ambientes digitais complexos. Brodeur et al. (2022) identificam que a incapacidade de orquestrar a integração entre soluções tecnológicas distintas, muitas vezes adquiridas em momentos e contextos diversos, compromete a fluidez dos processos e limita o potencial de transformação dos projetos. Adicionalmente, a resistência à mudança e o apego a procedimentos operacionais obsoletos figuram

como barreiras persistentes à consolidação das capacidades digitais (Brodeur et al., 2022).

A disponibilidade e a qualificação das equipes técnicas também se apresentam como elementos estruturantes. A implementação de tecnologias como inteligência artificial, Internet das Coisas (IoT), blockchain e analytics demanda expertise técnica avançada, mas também capacidade de colaboração multidisciplinar, interpretação crítica de dados e flexibilidade cognitiva. Bellemare et al. (2021) destacam que a combinação entre competências técnicas e metodologias de trabalho colaborativo, como squads ágeis, comunidades de prática e células interfuncionais fortalece a capacidade organizacional de adaptar as tecnologias às necessidades reais do negócio, promovendo inovação situada.

Outro fator crítico identificado por Richard et al. (2021) diz respeito à governança da tecnologia. A definição clara de responsabilidades, a priorização estratégica dos investimentos e a medição sistemática dos resultados são condições fundamentais para garantir coerência e responsabilidade em projetos digitais. Em contextos regulatórios complexos ou organizações com múltiplos stakeholders, a ausência de estruturas robustas de governança pode comprometer a escalabilidade das soluções, gerar dispersão de esforços e reduzir o retorno sobre os investimentos tecnológicos.

As capacidades tecnológicas, portanto, devem ser compreendidas como um conjunto dinâmico de competências organizacionais, cuja eficácia depende da atualização constante, da integração sistêmica e do alinhamento estratégico transversal. Essas capacidades envolvem desde o gerenciamento da infraestrutura digital até a capacidade analítica de transformar dados em inteligência de negócio. Brodeur et al. (2022) observam que, quando bem desenvolvidas, essas competências ampliam a velocidade de aprendizado organizacional, fortalecem a resposta a eventos disruptivos e aumentam a capacidade de captura de valor ao longo dos projetos.

A partir dessa perspectiva, a tecnologia deixa de ser um insumo isolado e passa a ocupar uma posição central no tecido organizacional, articulando-se com processos, cultura e conhecimento. A construção de capacidades tecnológicas robustas implica em internalizar o uso estratégico da tecnologia como prática organizacional, consolidar rotinas de monitoramento e retroalimentação, e estabelecer circuitos de inovação integrados às decisões cotidianas (Bellemare et al., 2021; Richard et al., 2021).

2.3.2 Agilidade Organizacional

A agilidade organizacional é compreendida como a capacidade das organizações de reagirem de forma eficaz, coordenada e veloz às transformações do ambiente interno e externo. Essa competência se torna particularmente estratégica em contextos atravessados por incertezas, volatilidade e ciclos acelerados de inovação, como é o caso dos projetos digitais 4.0 (Brodeur et al., 2022). Nesses cenários, a previsibilidade é limitada e as soluções demandadas emergem de processos não lineares, o que exige estruturas de resposta flexíveis, conectadas e iterativas.

Ao contrário de abordagens baseadas em planejamento rígido e sequencial, os projetos digitais impõem exigências metodológicas que favorecem a experimentação incremental, o aprendizado contínuo e a descentralização das decisões. Nesse sentido, Coelho et al. (2021) propõem modelos híbridos de gestão como alternativas para conciliar controle com flexibilidade, permitindo a integração entre práticas ágeis e abordagens preditivas. Essa combinação amplia a resiliência organizacional e a capacidade de resposta diante de mudanças técnicas, humanas ou institucionais. Mosser et al. (2022) reforçam que esse hibridismo metodológico se apresenta como uma resposta prática à complexidade crescente dos ambientes digitais, ao permitir iteração contínua, monitoramento adaptativo e governança em tempo real.

Zhu et al. (2022) acrescentam que estruturas mais horizontais, compostas por equipes autônomas e decisões distribuídas, contribuem para a fluidez da comunicação e o alinhamento entre diretrizes estratégicas e decisões locais. Esses arranjos facilitam a contextualização das ações e ampliam o engajamento das equipes. Além disso, culturas organizacionais que valorizam a experimentação e tratam o erro como insumo de aprendizado tendem a sustentar práticas de inovação ágil. Nesse contexto, Murguia et al. (2022) destacam que a construção de ambientes organizacionais colaborativos e tolerantes à falha permite acelerar o ciclo de aprendizagem, promovendo decisões mais ágeis e descentralizadas.

Sob uma ótica sociotécnica, a agilidade não pode ser reduzida à velocidade de execução. Trata-se de um sistema de capacidades integradas, que envolve coerência decisória, plasticidade estrutural e aprendizado contínuo. Coelho et al. (2021) observam que lideranças atuando como facilitadoras, e não como instâncias de

controle, favorecem ambientes psicologicamente seguros. Tais ambientes estimulam os times a testar, errar e aprimorar práticas sem receio de retaliação, fortalecendo ciclos iterativos de inovação. Segundo Shen et al. (2024), esses ciclos são intensificados quando os dados em tempo real são acessíveis a múltiplos níveis organizacionais e operacionais, permitindo que a tomada de decisão ocorra de maneira contextualizada e tempestiva.

A articulação entre departamentos e o uso inteligente de dados também se conectam à agilidade organizacional. Richard et al. (2021) indicam que a capacidade de realizar análises preditivas, alimentar sistemas em tempo real e acionar alertas antecipatórios é essencial para ajustar estratégias e mitigar riscos. Isso exige não apenas infraestrutura tecnológica, mas também competências analíticas distribuídas, capazes de tornar os dados úteis e acionáveis em diferentes níveis decisórios. Jallow et al. (2023) acrescentam que a presença de cientistas de dados integrados às áreas operacionais e o uso de protótipos visuais como forma de testagem rápida ampliam a agilidade e a confiabilidade das decisões.

Brodeur et al. (2022) reforçam que a combinação entre flexibilidade operacional e inteligência contextual — entendida como a capacidade de interpretar dados à luz de seu ambiente de origem — permite respostas mais precisas, fortalece a resiliência e amplia a adaptabilidade organizacional. Por fim, Zhu et al. (2022) destacam que a colaboração interfuncional, o incentivo à experimentação e a eliminação de punições associadas ao erro são fundamentos culturais essenciais para sustentar processos ágeis. Coelho et al. (2021) acrescentam que a liderança distribuída e a comunicação transparente criam condições para o aprendizado organizacional em tempo real, reduzindo o intervalo entre intenção e execução e potencializando a geração de valor.

2.3.3 Desenvolvimento de Capital Humano

O desenvolvimento de capital humano constitui uma das dimensões mais críticas para a geração de valor em projetos sustentados por tecnologias digitais 4.0. Em ambientes organizacionais atravessados por inovações disruptivas, a capacidade de uma organização transformar tecnologia em resultado depende diretamente do preparo técnico, comportamental e relacional de suas equipes. Antony et al. (2023) ressaltam que a ausência de competências digitais consolidadas é um dos principais obstáculos à efetividade dos projetos tecnológicos, mesmo em contextos com elevado

grau de investimento em infraestrutura. Murguia et al. (2023) reforçam esse argumento ao demonstrar que os melhores resultados são alcançados por organizações que estruturam programas contínuos de capacitação e aprendizagem organizacional.

Essa capacitação não se limita à formação técnica tradicional. A literatura destaca a importância de processos formais, como treinamentos, certificações e qualificação especializada, mas também reconhece o papel dos mecanismos informais de aprendizagem, como mentoring, coaching, observação entre pares, comunidades de prática e fóruns de experimentação colaborativa (Murguia et al., 2023). Tais mecanismos favorecem a apropriação situada do conhecimento, o fortalecimento da confiança entre membros da equipe e a difusão de repertórios de ação mais adaptativos.

Em ambientes digitais de alta complexidade, as competências comportamentais e sociais ganham protagonismo. Antony et al. (2023) enfatizam atributos como pensamento crítico, flexibilidade cognitiva, comunicação interfuncional e resolução colaborativa de problemas como condições indispensáveis para lidar com a ambiguidade, os conflitos e a instabilidade dos projetos digitais. Murguia et al. (2023) acrescentam que essas competências não apenas ampliam a performance individual e coletiva, mas também atuam como catalisadoras de inovação, por favorecerem a circulação de ideias, a tolerância à diversidade e a experimentação controlada.

Uma dimensão estratégica frequentemente destacada é a gestão do conhecimento organizacional. A capacidade de capturar, registrar, reaproveitar e disseminar os aprendizados gerados nos projetos digitais é uma alavanca crítica de valor. Murguia et al. (2023) argumentam que, em contextos de rápida obsolescência tecnológica, a ausência de práticas sistemáticas de gestão do conhecimento compromete a sustentabilidade dos resultados. A implementação de repositórios acessíveis, mecanismos de feedback estruturado, diários de lições aprendidas e redes de compartilhamento de boas práticas são exemplos de soluções que favorecem a construção de memória organizacional e a aprendizagem coletiva contínua.

A literatura também evidencia a relação entre capital humano e liderança organizacional em projetos digitais. Antony et al. (2023) observam que lideranças facilitadoras, que são capazes de criar espaços seguros, promover escuta ativa, estimular a criatividade e sustentar o engajamento das equipes têm impacto direto sobre a efetividade dos projetos. Esse tipo de liderança não opera por comando e

controle, mas por mediação, inspiração e apoio. Murguia et al. (2023) complementam ao apontar que tais posturas favorecem a autonomia dos profissionais, elevam a retenção de talentos e aprofundam o alinhamento entre os indivíduos e os propósitos organizacionais. Nesse sentido, o desenvolvimento de capital humano em projetos digitais 4.0 não se resume ao acúmulo de habilidades técnicas, mas envolve a constituição de um ecossistema organizacional de aprendizagem, colaboração e confiança. Esse ecossistema favorece a construção de vínculos significativos entre pessoas, tecnologia e estratégia, criando condições para que o conhecimento não apenas circule, mas se transforme em ação coordenada, responsiva e inovadora.

2.3.4 Integração com o Ecossistema Externo

A capacidade de articular projetos digitais a redes externas de valor é amplamente reconhecida na literatura como um diferencial estratégico. A integração com o ecossistema externo ultrapassa os limites formais da organização, abrangendo relações com fornecedores, clientes, parceiros tecnológicos, instituições reguladoras e comunidades de prática. Essa competência se torna especialmente relevante em ambientes caracterizados pela descentralização das inovações, pela interdependência operacional e pela crescente complexidade nos fluxos de informação e decisão (Jo, 2023).

Em vez de operar de forma isolada, organizações bem-sucedidas em projetos digitais buscam construir vínculos colaborativos, sustentados por relações de confiança, compatibilidade de objetivos e mecanismos de governança compartilhada. Brodeur et al. (2021) afirmam que o valor organizacional não emerge exclusivamente de capacidades internas, mas da capacidade de orquestrar interações produtivas com stakeholders externos. Isso envolve desde a integração de sistemas e processos até a negociação dinâmica de metas, expectativas e recursos, promovendo alinhamento estratégico em redes heterogêneas.

Laskurain-Iturbe et al. (2023) aprofundam essa visão ao examinar o papel das tecnologias descentralizadas como blockchain, por exemplo, na construção de redes digitais seguras e transparentes. Os autores apontam que essas infraestruturas viabilizam práticas como contratos inteligentes, rastreamento logístico em tempo real e validação distribuída de dados, reduzindo assimetrias informacionais e aumentando a confiabilidade das trocas. Richard et al. (2021) complementam essa abordagem ao

destacar o papel das plataformas digitais colaborativas como espaços de articulação entre agentes diversos, capazes de acelerar a inovação e adaptar os fluxos decisórios à realidade de múltiplos atores.

O Building Information Modeling (BIM) aparece na literatura como exemplo concreto de tecnologia que favorece a integração interorganizacional. Murguia et al. (2023) descrevem como sua aplicação permite rastreabilidade, atualização sincronizada de informações e comunicação fluida entre equipes multidisciplinares envolvidas em projetos complexos. Em ambientes de construção, infraestrutura e manufatura, o BIM tem se mostrado capaz de reduzir ineficiências, otimizar prazos e incorporar práticas de inovação conjunta entre diferentes elos da cadeia produtiva.

Para além da dimensão tecnológica, a literatura destaca a importância das competências relacionais no sucesso dessa integração. Coelho et al. (2021) observam que a construção de valor em ambientes digitais colaborativos requer abertura à inovação aberta, empatia organizacional, compartilhamento de linguagem e disposição para resolução conjunta de conflitos. Gonçalves, et al. (2023) acrescentam que essas capacidades relacionais são fundamentais para sustentar o engajamento mútuo, a continuidade da cooperação e o aprendizado interorganizacional em longo prazo.

Murguia et al. (2023) alertam ainda para a importância do equilíbrio de poder nas redes digitais. Segundo os autores, quando há assimetrias excessivas entre os atores, a confiança se deteriora e o engajamento coletivo tende a se fragilizar. Para evitar isso, tornam-se necessários mecanismos de mediação institucional, metas compartilhadas e sistemas de feedback contínuo. Tais práticas reforçam o compromisso entre os parceiros e promovem o alinhamento adaptativo diante de mudanças de contexto ou prioridades.

A integração com o ecossistema externo, portanto, não deve ser entendida como um conjunto de interfaces tecnológicas, mas como uma prática organizacional complexa, baseada na combinação entre arquitetura digital, competência relacional e governança distribuída. Essa combinação permite às organizações operar em redes abertas, alinhar inovação e estratégia e construir capacidade coletiva para gerar valor de forma coordenada e sustentável (Jo, 2023; Brodeur et al., 2021)

Cabe ressaltar que adicionalmente, o modelo considera o papel da transformação digital como vetor de reposicionamento estratégico em setores marcados por competição intensa. Gonçalves et al. (2023) argumentam que a adoção

de tecnologias emergentes impacta diretamente o desempenho organizacional, os modelos de negócio e a experiência do cliente, o que exige uma postura responsiva e coordenada por parte das empresas. Essa pressão é ainda mais acentuada em cadeias globais, onde pequenas e médias empresas têm adotado soluções como inteligência artificial, robótica colaborativa e sistemas ciberfísicos como mecanismos de diferenciação (Brodeuret al., 2021).

A incorporação de tecnologias como manufatura aditiva, frequentemente impulsionada por pressões competitivas e demandas dos clientes, representa uma resposta estratégica a contextos de incerteza e alta volatilidade (Lima et al., 2023). Parra et al. (2021) ressaltam que, diante da vulnerabilidade estrutural das pequenas empresas, a digitalização tem sido fundamental para promover eficiência, sustentabilidade e inovação em ambientes restritivos.

Nesse contexto, a organização industrial contemporânea assume novas configurações. A digitalização amplia as fronteiras institucionais e reconfigura os arranjos produtivos, exigindo novos modelos de governança interorganizacional e articulação em ecossistemas produtivos dinâmicos (Bellemare et al., 2021). A lógica do ambiente VUCA (do inglês *Volatility, Uncertainty, Complexity, Ambiguity*), caracterizado por volatilidade, incerteza, complexidade e ambiguidade, reposiciona a transformação digital como uma exigência estrutural para garantir não apenas competitividade, mas também relevância estratégica em setores marcados por dinâmicas disruptivas (Cavaliere e Saisse, 2019). Nesse cenário, a geração de valor organizacional deve ser compreendida como a capacidade da organização de mobilizar, de forma sinérgica, seus ativos intangíveis, como competências humanas, conhecimento organizacional e capital relacional, articulando-os em redes externas para produzir impactos positivos em sua sustentabilidade, desempenho e legitimidade institucional (Tataj et al., 2022). Tal abordagem pressupõe uma atuação coordenada em plataformas colaborativas, em que a inteligência em rede e o alinhamento entre missão, tecnologia e propósito coletivo se tornam vetores essenciais de criação de valor compartilhado. O conceito de inteligência em rede, segundo os autores, expressa precisamente essa habilidade organizacional de conectar atores, interpretar sinais de mudança e transformar relações em resultados estratégicos por meio de práticas de cocriação distribuída e aprendizagem conjunta.

Contudo, a materialização desse valor exige mais do que presença em redes digitais. Demanda capacidade crítica de absorver, interpretar e internalizar benefícios

em múltiplas dimensões. Como propõem Silva Junior et al. (2019), o valor organizacional deve ser analisado a partir de uma equação dinâmica entre benefícios percebidos e sacrifícios realizados, sempre contextualizados por referenciais específicos de cada stakeholder. Essa leitura amplia a visão tradicional centrada em entregas operacionais, permitindo compreender o valor como um fenômeno relacional, interpretativo e situado. Johannessen e Karlsen (2025) reforçam esse entendimento ao demonstrar que, em contextos regulatórios e tecnologicamente instáveis, o valor organizacional decorre da flexibilidade adaptativa da organização, expressa em sua capacidade de reconfigurar projetos, redesenhar estratégias e responder prontamente a estímulos ambientais, inclusive mediante ciclos curtos de realimentação. Nessa mesma linha, Kautz et al. (2014) defendem que o valor é um atributo emergente, resultante da interação entre processos ágeis, práticas colaborativas e maturidade institucional, o que torna sua geração dependente da articulação entre fatores técnicos, humanos e contextuais. Assim sendo, a presente dissertação adota uma concepção ampliada e multifacetada de valor organizacional, compreendendo-o não como um resultado isolado, mas como uma manifestação sistêmica da integração entre competências internas, articulação externa e inovação coordenada. A integração com o ecossistema externo, nesse modelo, é simultaneamente um meio estruturante e uma expressão concreta da capacidade organizacional de gerar valor de forma contínua, adaptativa e socialmente conectada.

A esse conjunto de fatores soma-se a influência da concorrência como vetor contextual decisivo no desenho das estratégias digitais, conforme evidenciado por Gonçalves et al. (2023). A transformação digital não ocorre em espaços neutros, mas em ambientes onde múltiplos agentes disputam recursos, legitimidade e relevância. Nesse sentido, a concorrência opera como elemento estruturante dos ecossistemas digitais, moldando não apenas o comportamento estratégico das organizações, mas também suas decisões de investimento, alianças tecnológicas e trajetórias de inovação. Como indicam Gonçalves et al. (2023), pressões competitivas intensificam a busca por diferenciação baseada em capacidades dinâmicas, exigindo que as organizações reconfigurem continuamente seus modelos operacionais para preservar sua posição relativa em mercados voláteis.

Brodeur et al. (2021) acrescentam que a competição em ambientes digitalmente intensivos assume feições multifacetadas: não se limita à rivalidade tradicional por participação de mercado, mas se manifesta em disputas por padrões

tecnológicos, controle de dados e domínio sobre plataformas digitais emergentes. Essa nova configuração competitiva desafia a lógica hierárquica dos setores econômicos, favorecendo o surgimento de redes interdependentes e arenas híbridas, nas quais empresas simultaneamente competem e colaboram em regimes de inovação aberta.

Nessa perspectiva, a integração com o ecossistema externo passa a ser interpretada não apenas como estratégia de cooperação, mas também como resposta adaptativa à intensificação da concorrência setorial. A participação em redes digitais, consórcios interorganizacionais e cadeias globais de valor torna-se condição para o acesso a tecnologias críticas e para o compartilhamento de riscos e benefícios em contextos altamente competitivos. Assim, os efeitos da concorrência, embora não explicitados como construto independente no modelo teórico, são absorvidos por meio das dinâmicas ecossistêmicas, que funcionam como canais de mediação entre os imperativos competitivos do ambiente e a capacidade organizacional de gerar valor de forma sustentável e estratégica.

2.4 Geração de Valor

Valor, nesse contexto, deve ser entendido como a expressão da capacidade organizacional de converter ativos tangíveis e intangíveis em resultados sustentáveis, socialmente relevantes e estrategicamente alinhados, conforme argumentado por Butenko et al. (2023), que ainda afirma que este entendimento ultrapassa métricas estritamente financeiras, incorporando dimensões que abrangem eficiência operacional, inovação contínua, legitimidade institucional e posicionamento competitivo em ecossistemas complexos.

A literatura evidencia que o valor não reside na tecnologia em si, mas na forma como ela é inserida e integrada em um contexto organizacional coerente com os objetivos institucionais (Richard et al., 2021). Bag (2023) ressalta que a criação de valor está fortemente associada à capacidade de incorporar objetivos socioambientais às decisões estratégicas, evidenciando uma perspectiva ampliada que considera o impacto das iniciativas sobre diferentes partes interessadas. Smuts e Merwe (2024), por sua vez, destacam que a extração de valor em ambientes industriais depende da priorização de capacidades organizacionais críticas, como interoperabilidade, análise de dados e liderança digital, que funcionam como vetores de transformação. Essa

perspectiva implica compreender o valor como resultado de um processo dinâmico e relacional, que exige a integração entre recursos técnicos, capacidades organizacionais, competências humanas, estruturas de governança e interações com o ecossistema externo (Bag, 2023; Brodeur et al., 2022; Smuts e Merwe, 2024).

Essa concepção amplia o entendimento sobre o conceito de valor organizacional, concebido como o resultado articulado de práticas, estruturas e competências voltadas à sustentação do desempenho em ambientes de transformação tecnológica, como evidenciado por Butenko et al. (2023). Os autores enfatizam que o capital organizacional é formado por estruturas institucionais, sistemas internos de conhecimento, rotinas organizacionais e redes de cooperação, cuja integração contribui diretamente para a geração de resultados sustentáveis ao longo do tempo. A criação de valor, segundo sua análise, depende da capacidade da organização em alinhar esses ativos intangíveis aos seus objetivos estratégicos, garantindo coerência entre os projetos executados e as metas institucionais. Bag (2023) reforça esse entendimento ao demonstrar que o valor organizacional é influenciado tanto pela maturidade dos processos quanto pela criteriosa seleção de iniciativas, sobretudo em contextos de transição digital e transformação orientada à sustentabilidade.

Brodeur et al. (2022) argumentam que o valor organizacional decorre da combinação entre maturidade digital, práticas eficazes de portfólio e alinhamento estratégico com os objetivos de longo prazo, o que implica a ampliação dos critérios tradicionais de avaliação de desempenho. Essa ampliação envolve dimensões simbólicas, relacionais, ambientais e culturais, que se tornam essenciais para compreender os reais efeitos dos projetos digitais.

Tashkinov (2024) ressalta que a introdução de tecnologias digitais e inteligência artificial, em ambientes industriais, está associada a melhorias na eficiência dos fluxos produtivos, no controle de custos e na qualidade das entregas. Essas melhorias resultam de processos mais integrados, redução de falhas operacionais e maior capacidade de resposta a variáveis externas. No mesmo sentido, Smuts e Merwe (2024) evidenciam que a priorização de capacidades relacionadas à Indústria 4.0, como interoperabilidade, conectividade e análise de dados, contribui para a obtenção de vantagens operacionais e estratégicas, especialmente quando essas capacidades são utilizadas para transformar modelos de negócio. Essa reconfiguração permite ampliar a adaptabilidade organizacional diante de ambientes dinâmicos e incertos.

Ao incorporar exigências sociais e ambientais à lógica de geração de valor, Bag (2023) também amplia o escopo da análise ao destacar a importância de práticas sustentáveis e alinhadas à viabilidade de longo prazo. Nessas condições, o valor organizacional passa a refletir não apenas a performance econômica, mas também a consistência institucional em torno da responsabilidade socioambiental. As relações com stakeholders, nesse contexto, assumem função estruturante, já que a confiança, a cooperação interorganizacional e a comunicação eficaz são elementos que condicionam a estabilidade e a legitimidade das ações.

Kautz et al. (2014), ao explorarem a aplicação do Scrum em ambientes corporativos, observam que abordagens ágeis contribuem para a criação de valor por meio de entregas iterativas, aprendizado incremental e adaptação contínua das soluções aos objetivos institucionais. Essa lógica de operação orientada por feedbacks constantes permite que as organizações ajustem seus projetos com maior precisão, mantendo coerência com suas estratégias. A convergência entre capacidades técnicas, estruturas institucionais, critérios de desempenho e relações sociais constitui o pano de fundo a partir do qual diferentes formas de valor podem ser configuradas e mobilizadas ao longo do ciclo dos projetos.

Richard et al. (2021) destacam que a mobilização de tecnologias como inteligência artificial, blockchain e gêmeos digitais só gera valor quando essas soluções são integradas à arquitetura institucional da organização. A sofisticação técnica, por si só, não é suficiente: o valor emerge da apropriação estratégica, da aderência aos processos organizacionais e da coerência com a cultura interna. Tecnologias alinhadas à lógica de atuação da organização, absorvidas de forma colaborativa e conectadas aos objetivos institucionais, apresentam maior potencial de gerar impactos positivos.

Em ambientes de alta complexidade e baixa previsibilidade, a articulação entre competências digitais e estratégia corporativa torna-se um diferencial competitivo. Coelho et al. (2021) observam que o sucesso dos projetos depende da capacidade das organizações de adaptar suas estruturas, mobilizar conhecimento e transformar aprendizados em ação coordenada. Barbosa et al. (2022) contribuem com o conceito de sistemas adaptativos complexos (CAS), que oferece uma lente analítica para interpretar como o valor pode emergir da interação contínua entre atores, processos, tecnologias e contexto organizacional. Essa abordagem permite compreender a

geração de valor como um fenômeno não linear, retroalimentado e sensível às condições institucionais.

Em contextos digitais, a confiança tem sido apontada como um fator-chave para viabilizar relações estáveis e valor sustentável. Porter e Derry (2012) mostram que a confiança em ambientes virtuais está diretamente relacionada à consistência das interações, à transparência informacional e à clareza nas comunicações. Essa confiança fortalece comportamentos colaborativos, reforça a reputação organizacional e estimula a lealdade dos stakeholders, que são ativos intangíveis relevantes na estrutura de valor relacional.

A mensuração do valor, por sua vez, permanece como um desafio teórico e prático. Antony et al. (2023) e Laskurain-Iturbe et al. (2023) defendem que os modelos tradicionais, centrados em retorno financeiro, prazos e escopo, são insuficientes para capturar os efeitos gerados pelos projetos digitais em ambientes complexos. Os autores propõem a incorporação de métricas intangíveis, como reputação, inovação percebida, engajamento dos stakeholders e maturidade organizacional, como parte integrante dos modelos de avaliação contemporâneos.

Zhu et al. (2022) sugerem uma taxonomia composta por quatro dimensões do valor em projetos digitais: simbólica, econômica, ambiental e relacional. A dimensão simbólica se refere à imagem institucional e ao posicionamento organizacional; a econômica inclui produtividade, rentabilidade e eficiência; a ambiental abrange a sustentabilidade, a ecoeficiência e a redução de impactos negativos; e a relacional considera a qualidade das interações, a confiança estabelecida e a capacidade de cooperação em redes distribuídas. Essa estrutura analítica amplia o escopo da avaliação e permite uma compreensão mais sistêmica dos resultados dos projetos.

Richard et al. (2021) reforçam que a geração de valor é viabilizada quando há sinergia entre os elementos institucionais da organização, como governança, cultura, estratégia e capacidade tecnológica. Murguia et al. (2023) e Coelho et al. (2021) ressaltam que, mesmo com infraestrutura tecnológica avançada, a ausência de alinhamento entre atores, objetivos e práticas operacionais pode comprometer os resultados. O valor, portanto, não é um atributo automático da tecnologia, mas o resultado da articulação entre soluções digitais, intencionalidade estratégica e capacidade organizacional de aprender e se transformar.

2.4.1 Resultados de Desempenho

A análise dos resultados de desempenho em projetos digitais 4.0 exige uma abordagem expandida, que ultrapasse os limites da avaliação técnica convencional e reconheça a complexidade estrutural, estratégica e sociotécnica dessas iniciativas. Antony et al. (2023). Projetos digitais operam, em sua maioria, em ambientes caracterizados por alta conectividade, incerteza e interdependência organizacional, nos quais os impactos das ações não se restringem ao escopo operacional imediato. Richard et al. (2021) indicam que o desempenho deve ser medido pela sua capacidade de catalisar transformações organizacionais, consolidar capacidades internas, ampliar conexões externas e modificar, de forma duradoura, os modelos institucionais de operação. Isso implica considerar os resultados como expressões de mudança sistêmica e não apenas como entregas de escopo.

A presença de tecnologias emergentes, como inteligência artificial, blockchain, internet das coisas e gêmeos digitais, exige que a mensuração do desempenho incorpore métricas capazes de captar a interação entre pessoas, processos e sistemas. Brodeur et al. (2022) argumentam que, em organizações com maior maturidade digital, os efeitos dos projetos são amplificados por estruturas flexíveis, mecanismos integrados de gestão de portfólio e governança adaptativa. Esses elementos favorecem a conversão das iniciativas em valor institucional, reputacional e estratégico. Para que isso ocorra, é necessário dispor de indicadores que reflitam a evolução da cultura organizacional, a resiliência diante de eventos externos e a capacidade de aprendizado contínuo.

A literatura aponta que os resultados não se manifestam apenas no plano técnico, mas envolvem camadas simbólicas, relacionais e cognitivas. Laskurain-Iturbe et al. (2023) propõem uma abordagem avaliativa baseada em dimensões integradas: técnica (eficiência, produtividade, redução de custos), organizacional (estrutura, comunicação, liderança), simbólica (imagem institucional, legitimidade) e relacional (confiança, cooperação, reputação). Para mensurar esses aspectos, os autores recomendam o uso de instrumentos híbridos, capazes de articular indicadores quantitativos e qualitativos. Essa metodologia viabiliza a avaliação do grau de engajamento dos stakeholders, da fluidez dos fluxos de informação e da percepção de valor nas redes colaborativas.

Zhu et al. (2022) contribuem com a proposta de uma taxonomia ampliada de desempenho, que compreende dimensões ambientais, sociais, econômicas e simbólicas. Os autores destacam que a criação de valor em projetos digitais depende da articulação entre os resultados tangíveis e os impactos imateriais associados à sustentabilidade, à ética organizacional e ao alinhamento com os valores institucionais. Essa visão amplia o escopo das análises e exige que os instrumentos de medição incorporem indicadores como integridade dos processos, alinhamento com propósitos institucionais e capacidade de geração de externalidades positivas em ecossistemas digitais (Antony et al., 2023; Laskurain-Iturbe et al., 2023).

Casos empíricos ilustram como essas abordagens se materializam na prática. Jo (2023), ao examinar projetos de construção civil baseados em BIM, identificou efeitos diretos sobre a previsibilidade de entregas, redução de retrabalho e aumento da integração entre equipes multidisciplinares. Tais ganhos não decorrem apenas da adoção da ferramenta em si, mas da forma como ela é incorporada às rotinas organizacionais e ao modelo de gestão do projeto. Murguia et al. (2023) reforçam essa conclusão ao apontar que a efetividade dos resultados depende da presença de estruturas colaborativas digitais, como fluxos de informação em tempo real, versionamento automatizado e rastreabilidade de decisões. Esses elementos criam condições para a aprendizagem coletiva e a resolução antecipada de conflitos.

Clausen et al. (2024) defendem que o acompanhamento do desempenho deve ocorrer ao longo de todo o ciclo de vida dos projetos, e não apenas nas etapas de encerramento. Os autores sugerem a adoção de modelos de monitoramento contínuo, baseados em análises preditivas e feedbacks iterativos. Essa lógica possibilita identificar desvios, antecipar tendências e reconfigurar estratégias de maneira fundamentada em dados empíricos. Em ambientes marcados por rápidas transformações tecnológicas e mutabilidade dos requisitos, essa abordagem se mostra crucial para assegurar a consistência e a sustentabilidade dos resultados alcançados.

A interpretação dos resultados em projetos digitais também requer o uso de arcabouços conceituais compatíveis com a complexidade do fenômeno. Barbosa et al. (2022) utilizam a perspectiva dos sistemas adaptativos complexos (CAS) para demonstrar que os padrões de desempenho emergem de forma não linear, como produto da interação entre variáveis técnicas, institucionais e humanas. Nessa lógica, os efeitos dos projetos não são totalmente previsíveis nem controláveis, sendo

moldados por retroalimentações, adaptação contínua e comportamento emergente. Isso implica que os instrumentos de avaliação devem ser sensíveis às dinâmicas de aprendizagem organizacional, às negociações informais e aos rearranjos adaptativos que ocorrem ao longo da execução dos projetos.

Coelho et al. (2021) complementam que resultados mais consistentes são observados em ambientes que valorizam a autonomia das equipes, promovem a experimentação controlada e adotam práticas orientadas à análise de dados. Esses contextos favorecem ciclos rápidos de iteração, tomada de decisão distribuída e incorporação contínua de aprendizados. Tais condições criam uma ambiência organizacional propícia à geração de valor incremental e cumulativo, o que amplia a robustez dos resultados de longo prazo.

Antony et al. (2023) propõem a utilização de dashboards analíticos integrados como instrumento de suporte à gestão do desempenho. Esses painéis permitem visualizar em tempo real o comportamento de múltiplas variáveis, técnicas, comportamentais, estratégicas que favorecem o alinhamento entre os níveis operacional e institucional. A adoção desses mecanismos amplia a capacidade da organização de antecipar riscos, adaptar-se a novos contextos e promover ajustes estruturais com base em evidências. Gonçalves et al. (2023) reforçam que os critérios de avaliação devem estar em consonância com os objetivos dos stakeholders, incluindo variáveis como confiança, valor percebido, reciprocidade nas interações e comprometimento coletivo. Essa sensibilidade contextual torna a avaliação mais legítima e fortalece o vínculo entre resultado e impacto percebido.

A natureza processual dos resultados exige que a avaliação seja concebida como um sistema dinâmico, e não como um ponto de checagem estático. Murguia et al. (2023) defendem que a capacidade de mensurar o desempenho de forma contínua depende da maturidade analítica da organização, do nível de digitalização dos processos e da abertura à experimentação. Richard et al. (2021) ressaltam que organizações capazes de transformar feedbacks em reconfigurações táticas e estratégicas tendem a apresentar maior resiliência, capacidade de inovação e adequação aos movimentos do ecossistema em que estão inseridas.

A partir desse conjunto de evidências, constata-se que o desempenho em projetos digitais é inseparável da qualidade das decisões tomadas, da infraestrutura informacional disponível e da articulação entre os sistemas técnicos e humanos. Barbosa et al. (2022) destacam que a análise de desempenho precisa ser acoplada a

sistemas de interpretação coletiva, nos quais os dados são contextualizados, debatidos e incorporados a decisões que moldam o futuro do projeto. Zhu et al. (2022) acrescentam que essa dimensão interpretativa é o que transforma a informação em conhecimento e o conhecimento em ação, estabelecendo uma ponte entre desempenho medido e desempenho gerado.

Em síntese analítica, ainda que não conclusiva, a literatura examinada aponta que os resultados de desempenho em projetos digitais 4.0 não são produtos isolados de ferramentas ou metodologias, mas sim manifestações de processos organizacionais integrados, orientados por estratégia, adaptados por cultura e sustentados por tecnologia. Essa visão relacional, contínua e contextualizada exige que os instrumentos de avaliação dialoguem com a realidade específica de cada projeto, incorporando múltiplas dimensões de valor, diferentes formas de mensuração e abordagens capazes de captar a complexidade dos efeitos gerados ao longo do tempo (Antony et al., 2023).

3. METODOLOGIA DE PESQUISA

Esta pesquisa adota uma abordagem metodológica de natureza exploratória e quantitativa, fundamentada na técnica de revisão sistemática da literatura (RSL) com suporte bibliométrico e survey tratada com técnica estatística multivariada de análise fatorial confirmatória como eixo analítico central utilizando o SmartPLS 4. Tal escolha é justificada pela necessidade de compreender, com profundidade teórica e consistência metodológica, os mecanismos pelos quais os projetos digitais 4.0 influenciam a geração de valor organizacional. Em campos emergentes e em constante transformação como este, a RSL se apresenta como ferramenta particularmente eficaz para consolidar conhecimento disperso, identificar padrões teóricos e construir modelos conceituais coerentes. Estudos como os de Richard et al. (2021), Coelho et al. (2021) e Brodeur et al. (2022) respaldam essa estratégia ao demonstrar que a revisão sistemática contribui significativamente para a estruturação de referenciais robustos em áreas caracterizadas por elevada complexidade e multidisciplinaridade.

A metodologia de pesquisa deste projeto de dissertação apresenta 5 fases distintas apresentadas abaixo e descritas na sequência:

Fase 1 – Revisão da literatura

Fase 2 – Desenvolvimento do Modelo Teórico

Fase 3 – Protocolo de pesquisa e validação com especialistas

Fase 4 – Levantamento *Survey*

Fase 5 – Consolidação do modelo teórico empírico

3.1 Revisão da literatura

O corpus analítico desta investigação é composto por 51 artigos científicos revisados por pares, selecionados segundo critérios de rigor metodológico, relevância temática e pertinência conceitual ao fenômeno da geração de valor em projetos digitais. Os estudos foram publicados entre 2019 e 2024, período marcado pela consolidação das tecnologias associadas à Indústria 4.0 e pelo avanço das estratégias de transformação digital em escala global. Foram incluídos apenas artigos que, cumulativamente: (i) discutissem de forma explícita o constructo de valor organizacional ou desempenho em ambientes digitais; (ii) mobilizassem categorias associadas a tecnologias como big data, inteligência artificial, blockchain, manufatura

aditiva e Internet das Coisas; (iii) abordassem impactos em projetos organizacionais; e (iv) integrassem, ainda que de forma parcial, dimensões técnicas, humanas e estratégicas. Foram deliberadamente excluídos artigos com escopo excessivamente genérico, abordagem superficial ou que não apresentassem estrutura analítica passível de codificação temática.

O processo de análise foi conduzido em três etapas interdependentes. Na primeira, realizou-se uma leitura exploratória do conjunto de textos, com o objetivo de mapear as categorias iniciais, identificar terminologias recorrentes e compreender os enfoques teóricos predominantes. Essa fase permitiu delinear os contornos conceituais dos estudos, identificar redundâncias e estabelecer os parâmetros analíticos que orientariam a etapa subsequente.

Na segunda etapa, procedeu-se à categorização temática sistemática, com a organização dos artigos em torno de cinco dimensões analíticas recorrentes: (i) Capacidades Tecnológicas, (ii) Agilidade Organizacional, (iii) Desenvolvimento de Capital Humano, (iv) Integração com o Ecossistema Externo e (v) Resultados de Desempenho. A emergência dessas categorias se deu por saturação semântica, sendo corroborada por autores como Jo (2023), Zhu et al. (2022) e Laskurain-Iturbe et al. (2023), cujos estudos apresentam articulações conceituais similares em projetos digitais. Essa estrutura categorial também possibilitou estabelecer uma codificação cruzada entre dimensões, capturando inter-relações relevantes para a modelagem posterior.

A terceira etapa consistiu na leitura integral e codificação qualitativa dos 51 artigos, com extração manual de trechos, conceitos e evidências empíricas. A codificação foi orientada pelo princípio da saturação teórica, o que implicou a retenção apenas de variáveis que se mostraram densas, recorrentes ou validadas empiricamente em contextos distintos. Antony et al. (2023) e Murguia et al. (2023), por exemplo, forneceram subsídios relevantes ao apresentar variáveis altamente articuladas com práticas de projeto, transformações organizacionais e avaliação de desempenho. Essa etapa possibilitou não apenas a classificação das variáveis dentro das cinco dimensões principais, mas também a identificação de subgrupos conceituais, hierarquias e relações causais presumidas entre os elementos codificados.

Além da análise textual, foi realizada uma triangulação com estruturas conceituais e esquemas analíticos previamente desenvolvidos pelos próprios autores

dos artigos selecionados. Entre os estudos que contribuíram significativamente para o desenvolvimento do modelo teórico proposto, destacam-se os de Richard et al. (2021), Brodeur et al. (2022), Bellemare et al. (2021) e Coelho et al. (2021). Esses trabalhos se notabilizam pela clareza na definição das variáveis, pela articulação entre níveis analíticos (técnico, estratégico e relacional) e pela aplicabilidade prática de suas contribuições. A partir dessas fontes, foram integrados elementos como taxonomias de valor, frameworks de maturidade digital e estruturas de governança, que forneceram consistência estrutural à proposta final.

Como produto dessas etapas, foi estruturado um modelo teórico-conceitual composto por cinco dimensões analíticas e vinte variáveis interdependentes, organizadas em uma matriz explicativa que visa interpretar como se constrói e se sustenta a geração de valor em projetos tecnológicos digitais 4.0. Esse modelo não apenas sintetiza os achados fragmentados da literatura, mas os reorganiza em um esquema integrado, útil tanto para compreensão teórica quanto para orientação estratégica em ambientes corporativos reais.

O modelo resultante incorpora elementos empíricos validados, fundamentação conceitual consolidada e estrutura analítica compatível com abordagens complexas. Brodeur et al. (2022) afirmam que a robustez de modelos explicativos em áreas emergentes está diretamente relacionada à capacidade de captar simultaneamente variáveis estruturais e relacionais, articular dados teóricos com implicações práticas e preservar coerência interna entre as categorias. Esses princípios nortearam todas as decisões metodológicas adotadas ao longo do presente estudo.

A presente pesquisa adota como estratégia metodológica central a Revisão Sistemática da Literatura (RSL), combinada com técnicas analíticas complementares de mapeamento e organização do conhecimento: análise bibliométrica, análise de clusters temáticos e análise de redes de citações e cocitações. Essa abordagem multifacetada se justifica pela complexidade do fenômeno estudado: a geração de valor em projetos tecnológicos baseados em tecnologias digitais 4.0 e pela necessidade de um levantamento rigoroso, replicável e teoricamente fundamentado. Conforme ressaltam Schery et al. (2024), esse tipo de configuração metodológica é particularmente recomendada em campos emergentes e de fronteira, nos quais o corpo teórico ainda se encontra em construção e a diversidade de abordagens torna o tratamento tradicional da literatura insuficiente.

A RSL adotada nesta pesquisa vai além de um inventário temático. Ela é estruturada como instrumento de análise sistemática do estado da arte, permitindo a consolidação de padrões conceituais, a identificação de lacunas teóricas e a formulação de modelos interpretativos orientados à aplicação prática. A integração entre a RSL e os procedimentos quantitativos de análise bibliométrica e de redes favorece a identificação de campos de força conceituais, autores de referência, núcleos emergentes de estudo e articulações teóricas predominantes na literatura sobre transformação digital e valor organizacional. Coelho et al. (2021) e Brodeur et al. (2022) já haviam destacado que, em temas transversais como os projetos digitais, a consolidação de uma matriz conceitual sólida requer múltiplas camadas de interpretação analítica, que só podem ser alcançadas com instrumentos metodológicos refinados.

O protocolo da RSL foi delineado com base em diretrizes consolidadas na literatura científica, especialmente as propostas por Pickering e Byrne (2014) e Khodabakhshian et al. (2023), que reforçam a importância de transparência, rastreabilidade e coerência lógica na construção de revisões estruturadas. Como elemento norteador, adotou-se o método PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), cuja aplicação em pesquisas aplicadas e interdisciplinares tem crescido nos últimos anos por possibilitar controle rigoroso sobre os critérios de inclusão, exclusão, elegibilidade e saturação. O PRISMA foi implementado em quatro etapas: (i) identificação, (ii) triagem, (iii) elegibilidade e (iv) inclusão. Cada uma dessas fases foi planejada para assegurar que os textos selecionados atendessem aos objetivos teóricos da pesquisa, evitando ruídos metodológicos ou desvios temáticos.

Na etapa de identificação, foram definidos os campos semânticos, descritores e operadores booleanos que orientariam as buscas nas bases Scopus e Web of Science, priorizando as expressões *"value creation"*, *"digital transformation"*, *"project management"*, *"Industry 4.0"*, *"digital technologies"*, entre outras. A triagem foi realizada com base em leitura crítica dos títulos e resumos, aplicando filtros de aderência temática, rigor metodológico e alinhamento com a pergunta de pesquisa. A seguir, na etapa de elegibilidade, procedeu-se à leitura integral dos estudos remanescentes, com verificação da coerência interna dos textos, da densidade conceitual e da consistência argumentativa. Apenas foram incluídos artigos que, além

de cumprir os critérios anteriores, contribuíssem efetivamente para a formulação de categorias analíticas e para o embasamento das dimensões do modelo proposto.

O diferencial desta etapa foi o uso da análise de clusters temáticos para identificar a convergência semântica entre os estudos e estruturar os eixos teóricos principais. Com apoio de softwares de análise bibliométrica, foram mapeados grupos de artigos interligados por co-ocorrência de termos e similitude conceitual. Isso possibilitou a delimitação de cinco núcleos temáticos robustos, recorrentes ao longo da literatura: (i) Capacidades Tecnológicas, (ii) Agilidade Organizacional, (iii) Desenvolvimento de Capital Humano, (iv) Integração com o Ecossistema Externo e (v) Resultados de Desempenho. Essa categorização foi posteriormente validada a partir de referências específicas da amostra, como Jo 2023, Zhu et al. (2022) e Laskurain-Iturbe et al. (2023), cujos trabalhos apresentaram densidade teórica e operacionalidade conceitual alinhadas com os objetivos da presente investigação.

A análise de redes de cocitação, por sua vez, permitiu identificar os autores mais influentes na consolidação de cada uma das dimensões, bem como os pontos de articulação conceitual entre os diferentes campos de estudo. Richard et al. (2021) e Bellemare et al. (2021) figuraram como referências de alta densidade em diversas redes, indicando forte presença nos debates sobre alinhamento estratégico, maturidade digital e geração de valor organizacional. Esse mapeamento permitiu rastrear a evolução teórica do campo, além de fornecer subsídios objetivos para a definição de constructos e variáveis em termos comparáveis.

Com base na articulação entre os métodos adotados, a RSL nesta pesquisa assumiu papel de elemento estruturante da matriz teórica, servindo não apenas como base de levantamento conceitual, mas como guia para a modelagem do fenômeno em estudo. A consolidação dos constructos foi realizada a partir da triangulação entre evidência empírica, fundamentação teórica e codificação categorial extraída dos próprios artigos. Essa codificação foi realizada manualmente, com validação cruzada entre revisores, e orientada pelo critério de saturação teórica. Variáveis com baixa recorrência ou limitada sustentação teórica foram descartadas, enquanto aquelas com alto grau de incidência e suporte empírico foram integradas à estrutura analítica final.

Nesse sentido, a revisão da literatura não apenas antecedeu a construção do modelo teórico, mas o embasou estruturalmente. Conforme defendem Brodeur et al. (2022), modelos explicativos em campos emergentes como a transformação digital exigem embasamento em literatura rigorosamente selecionada, estrutura conceitual

clara e articulação sistêmica entre dimensões. Foi esse o princípio norteador de toda a estratégia metodológica que sustentou esta etapa da pesquisa.

3.1.1 Estratégia de Busca Bibliográfica

A estratégia de busca bibliográfica constitui a etapa inicial e estruturante da revisão sistemática da literatura (RSL), sendo fundamental para garantir a rastreabilidade, a abrangência e a qualidade das evidências analisadas. Neste estudo, a definição dos parâmetros de busca foi guiada por diretrizes adaptadas da estrutura PRISMA – Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses –, conforme sugerido por Khodabakhshian et al. (2023). A adoção desse protocolo visa assegurar rigor metodológico, reprodutibilidade do processo e transparência na seleção das fontes documentais. Além disso, foram incorporadas recomendações de Pickering e Byrne (2014) no delineamento das fases exploratória e de refinamento da amostra.

A busca foi realizada em duas bases de dados de reconhecida autoridade internacional – Scopus e Web of Science (WoS) – por se tratarem de repositórios amplamente consolidados, que indexam periódicos revisados por pares nas áreas de Administração, Engenharia, Ciência da Computação, Gestão da Informação e Inovação Tecnológica. Essa escolha visou garantir a qualidade acadêmica das fontes e abranger a diversidade metodológica e disciplinar necessária à investigação de um fenômeno multifacetado como a geração de valor em projetos tecnológicos digitais 4.0 (Schery et al. 2024).

O protocolo de pesquisa foi desenvolvido com base em operadores booleanos combinados (AND, OR), estruturados para capturar simultaneamente os três eixos centrais do estudo: (i) tecnologias digitais emergentes associadas à Indústria 4.0, (ii) a dimensão projetual dessas iniciativas e (iii) seus efeitos sobre o valor organizacional. A fórmula de busca aplicada foi a seguinte:

("Indústria 4.0" OR "Digital 4.0" OR "Transformação Digital" OR "Manufatura Inteligente" OR "Sistemas Ciberfísicos") AND ("Gestão de Projetos" OR "Projeto Digital" OR "Implementação de Tecnologia") AND ("Criação de Valor" OR "Geração de Valor" OR "Desempenho Organizacional" OR "Vantagem Competitiva" OR "Eficiência" OR "Inovação" OR "Sustentabilidade")

Foram definidos os seguintes critérios de refinamento automático nas plataformas consultadas:

- Idioma: apenas artigos publicados em inglês, garantindo padronização terminológica e compatibilidade com os principais periódicos internacionais.
- Tipo de publicação: artigos científicos publicados em periódicos revisados por pares, excluindo-se capítulos de livros, anais de conferências e dissertações.
- Intervalo temporal: de 2019 a 2024, período em que se observou um crescimento expressivo da produção científica sobre digitalização e valor, impulsionado pela intensificação da transformação digital no cenário pós-pandemia (Gonçalves et al. 2023; Zhu et al. 2022).

A etapa de identificação, conforme recomendada pelo fluxo PRISMA, resultou em um conjunto inicial de documentos brutos, que passaram por triagem manual. Essa triagem compreendeu duas fases subsequentes: (1) leitura dos títulos e resumos, com exclusão de trabalhos sem aderência temática clara; e (2) análise das palavras-chave e do campo de objetivos/metodologia dos artigos, de modo a refinar a seleção com base na aplicabilidade empírica ou conceitual à geração de valor em projetos de tecnologia digital.

Essa abordagem possibilitou não apenas a eliminação de duplicidades e trabalhos genéricos, mas também a identificação de contribuições centrais para o aprofundamento teórico e metodológico da dissertação. Como etapa complementar, procedeu-se à leitura exploratória de alguns artigos citados com alta frequência nas redes de cocitação (Ye et al. 2024), a fim de avaliar a sua pertinência e inseri-los à amostra definitiva, se estivessem ausentes dos resultados iniciais.

Ao final do processo de busca e triagem, consolidou-se uma amostra composta por 51 artigos científicos, que atenderam aos critérios de inclusão e exclusão definidos na próxima seção. A rastreabilidade e organização da busca foram registradas em planilha digital contendo, para cada artigo: título, autores, periódico, ano de publicação, palavras-chave, resumo, critérios de inclusão aplicados e observações metodológicas.

A aplicação sistemática da estratégia descrita permitiu que a amostra final representasse, de forma equilibrada, diferentes vertentes conceituais, metodológicas e geográficas sobre o tema, assegurando solidez e abrangência à construção do modelo teórico apresentado nesta pesquisa.

3.1.2 Critérios de Inclusão e Exclusão

A definição de critérios de inclusão e exclusão representa uma etapa crítica no delineamento de uma revisão sistemática da literatura, uma vez que determina os parâmetros conceituais e metodológicos da amostra analisada. Para garantir consistência e alinhamento com os objetivos desta pesquisa, os critérios adotados foram fundamentados nas diretrizes de Khodabakhshian et al. (2023) e na abordagem PRISMA adaptada ao contexto dos estudos organizacionais em transformação digital. A aplicação rigorosa desses critérios assegurou não apenas a relevância temática dos artigos selecionados, mas também sua adequação à proposta de investigação da geração de valor em projetos de tecnologias digitais 4.0.

Foram considerados elegíveis para compor o corpus documental os artigos que atendiam aos seguintes critérios de inclusão:

- Aderência temática explícita: o estudo deveria abordar de forma clara e direta a relação entre projetos envolvendo tecnologias digitais emergentes, como inteligência artificial, big data, blockchain, IoT, manufatura aditiva ou gêmeos digitais e algum aspecto mensurável ou interpretativo de valor organizacional, como desempenho, inovação, vantagem competitiva, eficiência ou sustentabilidade (Antony et al., 2023; Zhu et al., 2022).
- Foco em gestão de projetos tecnológicos: os artigos deveriam tratar da implementação, gestão, avaliação ou impacto de iniciativas tecnológicas realizadas em formato de projeto, ainda que em níveis distintos de maturidade metodológica. Estudos que abordavam a governança de portfólios, programas de transformação digital ou projetos-piloto foram igualmente considerados, desde que estivessem articulados a indicadores de valor (Coelho et al., 2021; Brodeur et al., 2022).
- Riqueza conceitual e estrutura metodológica clara: os estudos selecionados deveriam apresentar fundamentação teórica sólida e/ou detalhamento metodológico suficiente para permitir a extração analítica de variáveis e a codificação de dimensões relacionadas à geração de valor. Foram considerados válidos tanto artigos empíricos quanto revisões integrativas e propostas conceituais, desde que sustentadas por argumentos densos e coerentes com os objetivos da pesquisa (Richard et al., 2021; Murguia et al., 2023).

Em contrapartida, foram excluídos da amostra os artigos que se enquadravam nos seguintes critérios de exclusão:

- Foco exclusivamente técnico: trabalhos que discutissem aspectos puramente operacionais ou técnicos de uma única tecnologia – como desempenho algorítmico, modelagem matemática ou arquitetura de sistemas – sem articulação com indicadores de valor organizacional ou elementos de gestão de projetos foram desconsiderados. Essa decisão visou manter a centralidade analítica no constructo "valor", conforme definido nesta dissertação.
- Enfoque genérico sobre digitalização: artigos que tratassem da digitalização de forma ampla, sem delimitar o contexto da transformação digital como fenômeno estratégico e sem detalhar a aplicação em projetos específicos, foram removidos da amostra. Esse filtro foi orientado por observações metodológicas de Volpentesta et al. (2023), que destacam a importância de diferenciar digitalização operacional da transformação digital organizacional.
- Ausência de relação com o contexto projetual: estudos que analisavam tecnologias digitais em sua dimensão macroeconômica, institucional ou meramente setorial, sem vinculação com práticas de gestão de projetos, foram excluídos, mesmo quando discutiam valor organizacional de maneira tangencial.
- Fontes não revisadas por pares: foram eliminadas publicações que não passaram por processo formal de revisão por pares, como resumos expandidos, pré-prints, anais de eventos, dissertações ou capítulos de livros. Exceções foram feitas unicamente para publicações de alto rigor teórico que aportavam categorias conceituais inexistentes na literatura tradicional e que apareciam de forma recorrente nos clusters de cocitação identificados na análise bibliométrica (Ye et al., 2024; Schery et al., 2024).

Todos os artigos selecionados foram classificados e codificados conforme os critérios aqui descritos, com anotações específicas no banco de dados da revisão, permitindo transparência e reprodutibilidade do processo. A aplicação sistemática dos critérios assegurou que os 51 estudos analisados compartilhassem não apenas convergência temática, mas também densidade teórica, relevância empírica e valor explicativo em relação ao fenômeno investigado.

3.1.3 Extração e Síntese de Dados

A etapa de extração e síntese de dados constituiu uma fase fundamental da revisão sistemática da literatura, permitindo a consolidação das evidências empíricas

e conceituais coletadas nos 51 artigos selecionados. O objetivo desta fase foi construir uma base estruturada de informações, a partir da qual seria possível organizar os constructos, as dimensões e as variáveis que compõem o modelo teórico proposto sobre geração de valor em projetos digitais 4.0. A execução rigorosa deste procedimento visou assegurar rastreabilidade, consistência analítica e validade interpretativa dos dados extraídos, conforme indicam Schery et al. (2024) e Jin (2024).

Para garantir a fidelidade às abordagens metodológicas de revisões sistemáticas, foi adotada a técnica de leitura analítica intensiva de cada artigo, com ênfase na identificação de categorias relevantes para os objetivos da pesquisa. Essa leitura foi realizada de forma independente e sequencial, envolvendo três ciclos de análise: (i) leitura exploratória inicial para familiarização com a estrutura argumentativa de cada texto, (ii) leitura focalizada nos trechos com maior densidade conceitual sobre valor, tecnologia e projetos, e (iii) releitura para confirmação da extração e checagem cruzada com os critérios de inclusão estabelecidos previamente.

Durante esse processo, foram extraídas informações sobre os seguintes elementos: (a) tecnologias digitais analisadas; (b) tipo de abordagem metodológica do artigo (empírica, conceitual ou mista); (c) objetivos e perguntas de pesquisa; (d) evidências empíricas relativas à geração de valor; (e) variáveis ou categorias interpretativas explicitamente relacionadas à performance organizacional em projetos tecnológicos; (f) dimensão conceitual à qual a variável estava associada; e (g) presença de frameworks, modelos ou taxonomias que subsidiassem o refinamento da estrutura teórica da presente dissertação.

Os dados extraídos foram organizados em uma matriz de codificação sistemática contendo, para cada artigo, os constructos centrais mencionados, as tecnologias discutidas, os principais achados e as relações estabelecidas entre elementos técnicos, humanos e organizacionais. Essa matriz permitiu mapear a frequência de ocorrência das variáveis, observar co-ocorrências e identificar padrões de convergência entre diferentes estudos (Antony et al., 2023; Gonçalves et al., 2023). Tal organização foi decisiva para garantir não apenas a replicabilidade do estudo, mas também para fortalecer a fundamentação empírica do modelo.

A codificação foi conduzida manualmente, com base na técnica de codificação aberta, conforme proposta por Jin (2024), respeitando o princípio da saturação teórica: apenas as categorias que se repetiam em diferentes contextos ou possuíam densidade argumentativa suficiente foram mantidas na estrutura final do modelo. A

triangulação com os resultados das análises bibliométricas e de clusters, descritas nas seções seguintes, reforçou a validade do processo e contribuiu para o alinhamento entre evidência quantitativa e interpretação qualitativa, como defendido por Khodabakhshian et al. (2023).

Além da codificação temática, também foi realizada uma categorização interpretativa das variáveis extraídas, permitindo seu agrupamento em cinco dimensões analíticas: Capacidades Tecnológicas, Agilidade Organizacional, Desenvolvimento de Capital Humano, Integração com o Ecossistema Externo e Resultados de Desempenho. Essas dimensões foram organizadas com base nas funções estratégicas que cada variável desempenha no processo de geração de valor, respeitando a lógica de interdependência entre tecnologia, estrutura, pessoas e resultados. Estudos como os de Bellemare et al. (2021) e Brodeur et al. (2022) foram fundamentais para a construção dessa lógica classificatória, ao oferecerem esquemas interpretativos que conectam elementos técnicos a resultados organizacionais de forma sistêmica.

Cabe destacar que, durante essa etapa, também foram identificados diversos frameworks conceituais utilizados pelos autores, alguns dos quais serviram como base complementar para a formulação das dimensões do modelo proposto. Em particular, os trabalhos de Richard et al. (2021), Murguia et al. (2023) e Coelho et al. (2021) ofereceram referenciais sólidos sobre a articulação entre transformação digital, capacidades organizacionais e desempenho, reforçando a coerência teórica da estrutura construída nesta pesquisa.

Por fim, todas as evidências e variáveis extraídas foram documentadas em um banco de dados analítico próprio, que serviu como fundamento empírico para a redação do capítulo teórico anterior. Esse banco foi periodicamente revisado e atualizado ao longo da análise, com inserção de novos códigos emergentes e reclassificação de variáveis sempre que necessário, garantindo o refinamento progressivo da matriz conceitual da dissertação.

3.1.4 Análise Bibliométrica

A etapa de análise bibliométrica teve como objetivo mapear o panorama da produção científica recente sobre a relação entre projetos digitais 4.0 e geração de valor organizacional. Essa análise quantitativa da literatura foi concebida como um

recurso metodológico complementar à codificação manual e intensiva descrita na seção anterior, visando permitir a triangulação de dados e o aprofundamento da estrutura teórica. A utilização de técnicas bibliométricas possibilitou não apenas evidenciar a densidade e a dispersão temática dos estudos, mas também identificar polos de concentração conceitual, redes de colaboração e núcleos estruturantes do campo.

Para tanto, foi empregado o software VOSviewer, amplamente reconhecido por sua robustez na visualização de padrões de publicação, redes de coautoria e co-ocorrência de termos. O corpus analisado foi composto pelos 51 artigos previamente selecionados na RSL, todos publicados entre 2019 e 2024 em periódicos revisados por pares e indexados na base Scopus. A análise evidenciou um crescimento notável na produção científica sobre o tema a partir de 2020, com maior intensidade nos anos de 2022 e 2023, reflexo direto da aceleração da digitalização no período pós-pandemia e da centralidade crescente dos projetos digitais no reposicionamento estratégico das organizações (Kucińska-Landwojtowicz et al., 2024; Jin, 2024).

A organização bibliográfica dos artigos em um banco estruturado, contendo metadados como título, autores, palavras-chave, periódico e resumo, permitiu uma análise sistemática da frequência e da associação entre os principais termos. Procedeu-se, inicialmente, à normalização terminológica, com a fusão de variações linguísticas recorrentes (como “digital transformation” e “digitalization”) e à exclusão de duplicidades. A análise de co-ocorrência revelou cinco núcleos semânticos predominantes: (i) Digital Transformation, (ii) Value Creation, (iii) Industry 4.0, (iv) Project Management e (v) Organizational Performance. A configuração dessas categorias confirma a articulação entre tecnologia, gestão e valor como eixo conceitual da literatura revisada (Ginigaddara et al., 2024; Ye et al., 2024).

A bibliometria também permitiu a identificação dos principais autores e periódicos que lideram a produção sobre o tema. Destacam-se Richard et al. (2021), Brodeur et al. (2022) e Antony et al. (2023), cujos trabalhos foram amplamente citados e aparecem como vértices centrais nas redes de cocitação. Esses estudos oferecem importantes aportes à compreensão de conceitos como maturidade digital, frameworks de governança, alinhamento estratégico e mecanismos de geração de valor em ambientes digitais. No que se refere aos periódicos, observou-se predominância de revistas especializadas em gestão da inovação, engenharia de produção e sistemas de informação, como *Technological Forecasting and Social*

Change, Journal of Business Research e Journal of Enterprise Information Management (Antony et al., 2023).

Do ponto de vista geográfico, a análise de redes de coautoria evidenciou forte presença de colaborações transnacionais, com destaque para pesquisas conduzidas na Europa, América do Norte e Sudeste Asiático. Esses agrupamentos refletem a maturidade institucional e tecnológica desses contextos e ajudam a compreender a diversidade de abordagens presentes no corpus. Gonçalves et al. (2023) ressaltam que a internacionalização das redes de pesquisa tem contribuído para elevar o nível metodológico dos estudos sobre transformação digital, o que se confirma na variedade institucional e na amplitude temática dos artigos analisados.

Por fim, a análise bibliométrica cumpriu um papel central na triangulação metodológica deste trabalho, ao oferecer subsídios objetivos para a formulação das dimensões e variáveis do modelo teórico proposto. A partir do cruzamento entre os dados quantitativos das redes e a análise qualitativa dos conteúdos, foi possível reforçar a consistência estrutural do modelo e evidenciar as escolas de pensamento, as lacunas interpretativas e as inter-relações conceituais que sustentam a literatura sobre geração de valor em projetos digitais 4.0.

3.1.5 Análise de Redes

A análise de rede constituiu uma etapa fundamental para a compreensão da estrutura cognitiva e das inter-relações entre os estudos presentes no corpus desta revisão sistemática. Por meio das técnicas de análise de citações diretas, cocitações e acoplamento bibliográfico, foi possível identificar a configuração das escolas de pensamento, os trabalhos mais influentes e os agrupamentos de autores que compartilham afinidades conceituais em torno da temática da geração de valor em projetos digitais 4.0. A ferramenta e VOSviewer foi utilizada para analisar os mapas visuais e os grafos de relacionamento, garantindo precisão na identificação das redes e clusters (Zhu et al., 2022; Ye et al., 2024).

A análise de citações diretas permitiu evidenciar os estudos que exerceram maior impacto no desenvolvimento do campo ao longo dos últimos anos. Entre os mais citados, destacam-se Richard et al. (2021), pela proposição de frameworks voltados à integração entre governança digital e desempenho organizacional, Brodeur et al. (2022), pela abordagem multivariada de gestão de portfólios digitais, e Antony

et al. (2023), cujos trabalhos tratam da maturidade digital como catalisador de valor. Esses autores ocupam posições centrais nas redes geradas, funcionando como nós de convergência conceitual e técnica.

A cocitação, por sua vez, revelou agrupamentos de autores frequentemente citados em conjunto, indicando a formação de núcleos intelectuais coesos. Os clusters mais robustos identificaram abordagens complementares sobre: (i) o papel das capacidades tecnológicas como base para a transformação organizacional (Murguia et al., 2023), (ii) os efeitos da agilidade institucional e da inovação adaptativa na captura de valor (Coelho et al., 2021), e (iii) a importância das interações interorganizacionais e da governança colaborativa em ecossistemas digitais (Gonçalves et al., 2023; Bellemare et al., 2021).

Além disso, a análise de acoplamento bibliográfico, com base na sobreposição de referências entre os artigos da amostra, revelou uma forte densidade teórica em torno das tecnologias digitais aplicadas à gestão de projetos, com destaque para temas como interoperabilidade, sustentabilidade, digital Twin e analytics. Essa técnica evidenciou que, apesar da heterogeneidade temática, há uma convergência crescente entre os estudos na direção de modelos teóricos integradores, nos quais múltiplas variáveis (tecnológicas, humanas, estratégicas) atuam de forma simultânea na criação de valor (Jo, 2023; Laskurain-Iturbe et al., 2023).

A configuração geral da rede demonstrou uma estrutura moderadamente descentralizada, com vários eixos temáticos emergentes conectados por autores-pivô. A presença de laços fracos entre alguns subgrupos também indicou a existência de lacunas de integração teórica entre determinadas linhas de pesquisa, fato que reforça a relevância de modelos que articulem as múltiplas dimensões envolvidas nos projetos tecnológicos 4.0. Como argumenta Zhu et al. (2022), a leitura da rede permite não apenas identificar padrões de influência, mas também orientar futuras agendas de pesquisa que visem maior coesão conceitual e empírica.

Por fim, a análise de rede contribuiu decisivamente para a validação das dimensões adotadas no modelo teórico deste estudo, ao confirmar a recorrência das inter-relações entre capacidades tecnológicas, capital humano, agilidade, integração externa e desempenho. O mapeamento dessas conexões fortaleceu a lógica de interdependência entre as dimensões identificadas, conforme estruturadas na fundamentação teórica do Capítulo 2, além de conferir robustez metodológica à construção teórica realizada.

3.1.6 Análise de Clusters

A análise de cluster foi empregada nesta pesquisa como uma etapa metodológica de natureza interpretativa, voltada à identificação de estruturas latentes de organização temática no interior do corpus bibliográfico. Partindo da premissa de que a literatura científica forma sistemas conceituais interligados, a técnica de clusterização permite revelar padrões de proximidade semântica e afinidades intelectuais entre os artigos, evidenciando a presença de escolas de pensamento, abordagens complementares e núcleos de recorrência temática. A execução desse procedimento foi orientada pelas recomendações de Sahoo et al. (2024) e Ye et al. (2024), e se apoiou em dados derivados das co-ocorrências de termos, citações e acoplamento bibliográfico identificados nos 51 estudos analisados.

Diferentemente da análise de rede, que se concentra nas conexões entre elementos específicos, a análise de cluster busca compreender a formação de agrupamentos conceituais densos, ou seja, subconjuntos de artigos que compartilham estruturas argumentativas, interesses epistemológicos e construções teóricas semelhantes. Para fins desta pesquisa, os critérios de agrupamento consideraram a frequência de termos-chave, a sobreposição de referências bibliográficas e a co-ocorrência de categorias analíticas ao longo dos textos. O resultado obtido foi a identificação de cinco grandes clusters, cujas fronteiras conceituais coincidem de forma marcante com as dimensões teóricas estabelecidas na matriz analítica do modelo de geração de valor.

Cluster 1: Capacidades Tecnológicas e Infraestrutura Digital

Este agrupamento é composto por estudos que tratam da inserção de tecnologias digitais como elemento estruturante da transformação organizacional. As contribuições agrupadas aqui abordam a adoção de ferramentas como Big Data, Internet das Coisas (IoT), Blockchain, sistemas de automação, inteligência artificial e digital twins. Os autores vinculados a esse cluster enfatizam que o valor gerado não decorre da simples aquisição de tecnologias, mas da sua capacidade de ser integrada aos processos organizacionais e de produzir efeitos sinérgicos com as metas estratégicas das empresas (Richard et al., 2021; Brodeur et al., 2022). A maturidade digital, a interoperabilidade entre sistemas e a sustentabilidade das inovações implantadas são temas recorrentes. Em muitos casos, os estudos enfatizam a

transformação da infraestrutura tecnológica como pré-condição para a reconfiguração organizacional orientada a valor.

Cluster 2: Agilidade Organizacional e Governança Adaptativa

Este cluster engloba estudos voltados à análise da flexibilidade estrutural, da adaptabilidade estratégica e da capacidade de resposta rápida a mudanças contextuais. O conceito de agilidade, presente em diversos trabalhos, é entendido como uma competência organizacional que combina velocidade com capacidade de reconfiguração. Os artigos desse grupo exploram a adoção de metodologias ágeis, como Scrum e Lean, a implementação de estruturas organizacionais dinâmicas e a criação de sistemas de governança flexíveis, capazes de equilibrar controle e autonomia (Coelho et al., 2021; Zhu et al., 2022). A literatura mostra que projetos digitais de alto valor exigem ambientes de decisão descentralizados, ciclos iterativos de planejamento e retroalimentação contínua com base em dados.

Cluster 3: Desenvolvimento de Capital Humano e Cultura de Inovação

A centralidade do fator humano como vetor de geração de valor é a marca definidora deste agrupamento. Os estudos aqui reunidos analisam como competências técnicas, habilidades digitais, atitudes de inovação e cultura de aprendizagem contínua influenciam diretamente o desempenho de projetos digitais. Antony et al. (2023) destacam que o capital humano atua como mediador entre a introdução de tecnologias e a obtenção de valor organizacional. Já Murguía et al. (2023) apontam que a gestão do conhecimento, o estímulo à criatividade e a presença de lideranças transformacionais são determinantes para a sustentabilidade dos projetos de base digital. A cultura de inovação é frequentemente retratada como um ecossistema interno que favorece a adoção tecnológica, a integração de equipes e o alinhamento com os objetivos estratégicos.

Cluster 4: Integração com o Ecossistema Externo e Redes de Cooperação

Este grupo se caracteriza pela ênfase nas interações interorganizacionais como fator crítico para a geração de valor. Os estudos exploram mecanismos de cooperação

entre empresas, fornecedores, clientes e instituições reguladoras, bem como o papel de plataformas digitais como mediadoras dessas relações. Gonçalves, Oliveira & Varajão (2023) ressaltam a importância das alianças estratégicas e da interoperabilidade entre sistemas externos para potencializar a captura de valor em redes. Bellemare et al. (2021), por sua vez, discutem como a governança compartilhada e a confiança institucional facilitam a formação de ambientes colaborativos. Em síntese, os projetos digitais analisados neste cluster geram valor por meio da articulação entre fronteiras organizacionais, ampliando os efeitos das tecnologias além dos limites internos da organização.

Cluster 5: Resultados de Desempenho e Avaliação de Valor

O último cluster concentra estudos dedicados à mensuração do valor gerado por projetos digitais. Aqui, a discussão se volta para os indicadores utilizados para captar resultados econômicos, operacionais, ambientais, simbólicos e relacionais. A literatura demonstra uma diversidade de abordagens, que vão desde a análise de retorno financeiro até modelos mais complexos de avaliação baseada em múltiplos critérios. Jo (2023) e Laskurain-Iturbe et al. (2023) são autores centrais neste agrupamento, ao propor frameworks de avaliação que conectam valor à maturidade digital, à governança de portfólios e ao alinhamento estratégico. A mensuração é tratada não apenas como ferramenta de monitoramento, mas como parte constitutiva do processo de criação de valor, influenciando decisões de continuidade, escalabilidade e inovação.

A coerência entre os agrupamentos empíricos obtidos e as dimensões teóricas previamente definidas oferece evidências adicionais de validade ao modelo teórico proposto. Além disso, a análise de cluster fornece um retrato mais denso e estruturado da paisagem intelectual que sustenta o campo da geração de valor em projetos digitais 4.0. Como destacam Zhu et al. (2022), a formação de clusters temáticos em revisões sistemáticas é indicativa de maturidade epistemológica, sinalizando convergência conceitual e coesão progressiva na delimitação de um campo científico em consolidação.

3.2 Protocolo de pesquisa e validação com especialistas

A validação do modelo teórico proposto junto a especialistas constituiu uma etapa estratégica e metodologicamente indispensável para assegurar a consistência analítica e a viabilidade empírica da estrutura concebida a partir da revisão sistemática da literatura. Esta etapa é particularmente relevante quando se trata de modelos desenvolvidos em campos caracterizados por alta complexidade e dinamicidade, como é o caso da geração de valor em projetos tecnológicos digitais. Conforme destacam Brodeur et al. (2022), a avaliação crítica por especialistas não apenas confere legitimidade ao modelo, mas também funciona como mecanismo de ancoragem entre teoria e prática, garantindo que os construtos não permaneçam como abstrações desconectadas das realidades organizacionais.

O protocolo de validação adotado nesta pesquisa seguiu os princípios recomendados pela literatura especializada em pesquisa aplicada e construção de modelos conceituais, com ênfase na técnica de julgamento de especialistas. Esse procedimento é amplamente reconhecido como eficaz para testar a clareza, a coerência e a relevância dos elementos constitutivos de um modelo teórico, sobretudo quando se pretende garantir sua robustez antes da operacionalização empírica (Antony et al., 2023). A técnica permite reduzir ambiguidades sem comprometer o núcleo teórico, promovendo a aproximação entre a linguagem acadêmica e os códigos interpretativos utilizados pelos profissionais do campo.

A validação foi realizada em duas etapas complementares: a primeira envolveu a avaliação detalhada da estrutura teórica e das dimensões que a compõem, considerando sua capacidade explicativa, lógica interna e articulação entre variáveis; a segunda concentrou-se na análise do instrumento survey derivado do modelo, com o objetivo de verificar sua clareza semântica, adequação às práticas organizacionais e potencial de mensuração. Tal divisão em fases permitiu uma avaliação mais profunda e específica, respeitando os diferentes níveis de abstração que compõem o arcabouço teórico e suas aplicações práticas.

A seleção dos especialistas que participaram do processo obedeceu a critérios fundamentados na titulação acadêmica, experiência profissional e atuação em temas diretamente vinculados ao escopo da pesquisa. Foram priorizados profissionais com título de doutor e trajetória consolidada nas áreas de transformação digital, gestão da

inovação, avaliação de desempenho organizacional, engenharia de processos e projetos tecnológicos associados à Indústria 4.0.

Ademais, buscou-se assegurar diversidade institucional e setorial entre os avaliadores, incluindo profissionais atuantes nos níveis tático e estratégico de distintas organizações, provenientes de variados segmentos do mercado e com carreiras profissionalmente consolidadas. Essa composição teve por objetivo ampliar a abrangência interpretativa das análises e refletir distintos contextos de aplicação do modelo. Como observam Bellemare et al. (2021), essa diversidade é crucial para garantir que modelos teóricos sejam avaliados sob múltiplas perspectivas, sobretudo quando se trata de fenômenos sistêmicos e interdisciplinares.

Cada especialista recebeu um dossiê técnico contendo a descrição detalhada das categorias centrais do modelo, acompanhadas de suas respectivas definições operacionais, justificativas teóricas e variáveis associadas. Além disso, o dossiê incluía a versão preliminar do instrumento survey, estruturado a partir das cinco dimensões principais previamente identificadas na literatura: infraestrutura tecnológica, adaptabilidade organizacional, capacitação humana, conectividade externa e resultados organizacionais. Embora essas categorias não tenham sido explicitamente apresentadas de forma reiterativa nesta etapa, elas estiveram presentes de maneira subjacente na lógica avaliativa do instrumento.

Os especialistas foram convidados a emitir pareceres fundamentados sobre três aspectos principais: (i) clareza conceitual e terminológica dos construtos; (ii) relevância prática das variáveis para contextos organizacionais reais; e (iii) abrangência e coerência da estrutura como um todo. Foi garantido o sigilo das respostas e a autonomia crítica dos respondentes, assegurando um ambiente de avaliação isento de vieses e favorável à reflexão aprofundada. Tal abordagem qualitativa respeita o princípio da validação aberta e interpretativa, conforme orientações metodológicas indicadas por Gonçalves et al. (2023).

A análise das respostas seguiu um protocolo de categorização analítica dividido em três grupos: recomendações consensuais, prontamente incorporadas; sugestões pertinentes, mas dependentes de posterior validação empírica; e observações isoladas sem respaldo convergente. Esse processo, além de permitir o refinamento terminológico e estrutural do modelo, contribuiu para a consolidação de seu conteúdo com base em critérios de viabilidade, clareza e aplicabilidade. A triangulação das contribuições obtidas com os achados da revisão bibliográfica e das análises de rede

reforçou a coerência interna do modelo e confirmou sua aderência aos princípios conceituais originalmente definidos.

É importante ressaltar que a validação por especialistas não teve como objetivo modificar o núcleo teórico da pesquisa, mas sim ajustar a linguagem, refinar a operacionalização das variáveis e assegurar a aplicabilidade do modelo em cenários organizacionais concretos. Como argumentam Richard et al. (2021), a relevância de um modelo teórico depende tanto de sua fundamentação quanto de sua inteligibilidade pelos atores que o utilizarão. Nesse sentido, esta etapa funcionou como uma ponte crítica entre construção conceitual e aplicação empírica, promovendo alinhamento entre rigor acadêmico e relevância gerencial.

A consolidação final do modelo teórico e da survey resultou, portanto, de um processo de validação iterativo, interpretativo e colaborativo, cuja principal contribuição foi garantir que os instrumentos derivados da pesquisa mantenham seu compromisso com a profundidade teórica sem abrir mão da aplicabilidade prática. Trata-se de um componente fundamental da arquitetura metodológica da dissertação, cujo valor reside justamente na integração entre consistência científica e aderência contextual.

3.3 Levantamento Survey

A etapa de levantamento Survey representa a fase quantitativa confirmatória desta pesquisa, destinada à validação empírica do modelo teórico proposto sobre geração de valor em projetos tecnológicos digitais 4.0. Após a consolidação conceitual obtida por meio da revisão sistemática da literatura e da validação qualitativa com especialistas, torna-se necessário examinar, com base em dados primários, a consistência estrutural das dimensões identificadas e a força das relações hipotéticas entre os construtos. Essa abordagem é coerente com o objetivo central da dissertação, que busca compreender como fatores tecnológicos, organizacionais, humanos e interorganizacionais influenciam o desempenho de projetos digitais em contextos reais.

Conforme apontam Brodeur et al. (2022), Survey é uma técnica amplamente empregada em pesquisas voltadas à análise de constructos complexos, particularmente quando se deseja mensurar percepções, comportamentos e padrões de associação entre variáveis latentes. Para essa finalidade, foi desenvolvido um

instrumento de coleta de dados estruturado em torno das cinco dimensões do modelo teórico: Capacidades Tecnológicas, Agilidade Organizacional, Desenvolvimento de Capital Humano, Integração com o Ecossistema Externo e Resultados de Desempenho. Cada uma das vinte afirmações do questionário deriva diretamente das variáveis conceituais definidas no modelo teórico, conforme apresentado na matriz de operacionalização disponível em anexo. (Murguia et al., 2023; Richard et al., 2021). Essas afirmações foram elaboradas com base nas hipóteses teóricas previamente delineadas, buscando aferir a intensidade e o sentido das relações causais propostas.

O questionário foi estruturado a partir de assertivas em escala do tipo Likert de nove pontos, com intervalos que variam de “discordo totalmente” a “concordo totalmente”. Tal escolha metodológica segue a recomendação de Antony et al. (2023), que indicam a utilização de escalas amplas para mensuração de construtos de natureza perceptiva e atitudinal, especialmente em estudos voltados à investigação da geração de valor em contextos digitais. A adoção da escala de nove pontos busca capturar com maior sensibilidade as variações sutis nas opiniões dos respondentes, permitindo maior discriminação entre os níveis de concordância. Além disso, conforme argumenta Saaty (1990), esse intervalo de 7 ± 2 pontos respeita o denominado “limite psicológico”, segundo o qual a mente humana é capaz de realizar julgamentos comparativos confiáveis entre até nove categorias distintas. O instrumento foi disponibilizado digitalmente por meio da plataforma Google Forms o qual ficou acessível durante o período de coleta de dados. Para fins de transparência, o link de acesso à versão aplicada encontra-se no Apêndice A desta dissertação.

Dessa forma, a escolha da escala também se justifica por sua compatibilidade com técnicas estatísticas multivariadas avançadas, especialmente aquelas aplicadas em modelos de mensuração reflexivos e formativos. A amostra final totalizou 251 respondentes válidos, composta majoritariamente por profissionais alocados em níveis estratégico e tático da pirâmide organizacional. O perfil dos participantes abrange gestores, analistas, coordenadores e especialistas atuantes em áreas como transformação digital, inovação, engenharia, tecnologia da informação e operações. A diversidade de setores e tamanhos organizacionais foram intencionalmente preservadas como critério orientador, conforme sustentam Gonçalves et al. (2023), ao argumentarem que a geração de valor em projetos digitais se manifesta de forma transversal em diferentes segmentos econômicos. Ainda que menos numerosos, também estiveram presentes profissionais do nível operacional, cuja participação

reforça a abrangência da amostra e permite captar percepções ancoradas na execução direta dos projetos.

Essa composição plural corrobora o argumento de que a geração de valor não é exclusividade das instâncias superiores da hierarquia, mas resulta da interação entre diferentes níveis organizacionais. Para assegurar a robustez estatística da análise, o tamanho da amostra foi definido com base na proporção mínima recomendada pela literatura para análises fatoriais — de cinco a dez respondentes por item do questionário — o que estabeleceu uma meta entre 100 e 200 participantes válidos (Melo et al., 2012).

A aplicação da survey foi precedida de um pré-teste piloto, realizado com um grupo reduzido de respondentes com perfil semelhante ao público-alvo, a fim de verificar a clareza das afirmações, a compreensão dos termos técnicos e o tempo médio de preenchimento. Essa etapa seguiu as orientações de Zhu et al. (2022) sobre validação preliminar de instrumentos, e permitiu realizar pequenos ajustes linguísticos e de ordenamento das questões, sem comprometer a estrutura teórica do modelo.

A coleta definitiva foi realizada por meio de formulário digital, com divulgação via redes profissionais, grupos temáticos, contatos institucionais e associações setoriais. Em conformidade com os princípios éticos da pesquisa científica, foram assegurados o anonimato, a confidencialidade das respostas e o consentimento esclarecido, conforme recomendações da Resolução CNS nº 510/2016. Não foi necessária submissão ao Comitê de Ética, tendo em vista a ausência de coleta de dados sensíveis e o baixo risco envolvido. Os dados obtidos serão tratados com o apoio de softwares estatísticos apropriados, com vistas à identificação de fatores latentes, avaliação de confiabilidade interna (via alfa de Cronbach) e análise da consistência estrutural do modelo.

Com isso, a etapa de survey configura-se como uma fase decisiva da pesquisa, permitindo não apenas testar empiricamente a estrutura teórica proposta, mas também contribuir para o refinamento do modelo e para o avanço do conhecimento sobre os mecanismos que condicionam a geração de valor em projetos digitais. Como reforçam Bellemare et al. (2021), a validação empírica de modelos conceituais é condição indispensável para sua legitimação no campo da gestão da inovação tecnológica.

Neste estudo, será utilizada a Modelagem de Equações Estruturais por Mínimos Quadrados Parciais (PLS-SEM – *Partial Least Squares Structural Equation*

Modeling), por meio do software SmartPLS® 4 (Ringle et al., 2005). Essa abordagem permite mensurar e validar relações entre construtos latentes, sendo apropriada para investigar o impacto de projetos tecnológicos na geração de valor organizacional.

Uma das vantagens da técnica de SEM é que existe um grande número de índices que indicam se o modelo proposto se ajustou bem aos dados coletados (Melo et al., 2012). A qualidade de ajuste a que se referem esses índices mede a correspondência da matriz de dados de entrada reais ou observados (covariâncias ou correlações) com aquela prevista com o modelo proposto (Hair et al., 2009).

4 PROPOSIÇÃO DO MODELO TEÓRICO

O presente capítulo apresenta o modelo teórico-conceitual desenvolvido com base nos 51 artigos selecionados por meio de revisão sistemática da literatura. A proposta busca consolidar uma estrutura analítica capaz de integrar os fatores críticos identificados na literatura, evitando as limitações das abordagens fragmentadas observadas em estudos recentes. Brodeur et al. (2022), Gonçalves et al. (2023) e Bellemare et al. (2021) destacam que a geração de valor em projetos digitais requer modelos que articulem múltiplas dimensões, dada a natureza complexa, interdependente e contingencial dos ambientes organizacionais contemporâneos. Nesse sentido, o modelo construído nesta pesquisa organiza os elementos recorrentes em cinco dimensões principais, formuladas de modo a capturar os aspectos tecnológicos, organizacionais, humanos, interorganizacionais e de desempenho vinculados à criação de valor em projetos tecnológicos digitais 4.0.

4.1 Desenvolvimento do Modelo Teórico

A etapa de desenvolvimento do modelo teórico constituiu o ponto de convergência entre os achados obtidos na revisão sistemática da literatura e os objetivos explicativos desta dissertação. Essa construção foi orientada por um processo metodológico rigoroso, que combinou as evidências conceituais extraídas dos 51 artigos analisados com os padrões de recorrência, co-ocorrência e interdependência temática identificados nas análises de cluster, cocitação e estruturação categorial (Gonçalves et al., 2023; Antony et al., 2023; Schery et al., 2024). O modelo teórico que emerge desse processo busca representar, de maneira integrada e articulada, como os projetos de tecnologia Digital 4.0 influenciam múltiplas dimensões da geração de valor organizacional.

O objetivo central do modelo é preencher uma lacuna recorrente na literatura, relacionada à ausência de abordagens que consigam explicar, de forma sistêmica, a interação simultânea entre fatores tecnológicos, humanos, organizacionais e interorganizacionais na geração de valor. Como observam Brodeur et al. (2022), a maioria das investigações tende a isolar variáveis ou dimensões, deixando de lado os efeitos sinérgicos que se manifestam nos projetos tecnológicos contemporâneos. Assim, o modelo aqui proposto alinha-se diretamente à questão de pesquisa e aos

objetivos específicos desta dissertação, funcionando como uma estrutura conceitual robusta, coerente e empiricamente fundamentada.

A construção teórica do modelo articula três perspectivas complementares, amplamente discutidas nos estudos analisados: a Visão Baseada em Recursos (RBV), a Teoria das Capacidades Dinâmicas e a Perspectiva Ecológica de Inovação. A RBV fornece a base para compreender como ativos intangíveis e capacidades digitais funcionam como fontes de vantagem competitiva (Richard et al., 2021). A abordagem das Capacidades Dinâmicas amplia esse entendimento ao enfatizar a importância de reconfigurar, integrar e renovar recursos em ambientes de alta volatilidade (Brodeur et al., 2022; Zhu et al., 2022). Já a perspectiva ecológica, conforme argumentam Gonçalves et al. (2023), insere a organização em redes colaborativas e contextos regulatórios que afetam diretamente sua capacidade de gerar valor.

Nesse ambiente interorganizacional, o fator concorrência assume papel estrutural, ainda que não modelado de forma explícita. Como sugerem Wang et al. (2022), a competitividade entre atores impõe novas exigências às empresas, influenciando sua capacidade de inovar, integrar tecnologias e responder rapidamente às mudanças do mercado. Coelho et al. (2024) reforçam que o alinhamento estratégico em ambientes digitais deve considerar o dinamismo competitivo como um elemento indutor de adaptações organizacionais. Em razão de seu caráter transversal e difuso, optou-se por não estruturar a concorrência como um construto autônomo, mas como uma variável latente que permeia todas as dimensões do modelo, especialmente a Integração com o Ecossistema Externo, onde se manifestam as pressões de mercado, os padrões setoriais e a dinâmica de cooperação-competição entre empresas.

Essa abordagem foi adotada por reconhecer que o ambiente competitivo impacta diretamente as decisões estratégicas das organizações quanto à adoção de tecnologias, à formação de alianças e ao desenvolvimento de capacidades. Assim, a concorrência está incorporada indiretamente na lógica do modelo como um vetor contextual que influencia, simultaneamente, a configuração das relações interorganizacionais, a velocidade de resposta às disrupções tecnológicas e os mecanismos internos de geração de valor (Bag, 2023).

A estrutura do modelo é composta por cinco construtos principais: (i) Capacidades Tecnológicas, (ii) Agilidade Organizacional, (iii) Desenvolvimento de

Capital Humano, (iv) Integração com o Ecossistema Externo e (v) Resultados de Desempenho. Esses construtos foram definidos a partir de codificação temática e validação por saturação teórica, apoiadas na recorrência das categorias nos artigos analisados e na centralidade dos autores que as sustentam (Bellemare et al., 2021; Coelho et al., 2021). Cabe ressaltar aqui que as questões ligadas a modelos de competição, tais como concorrência, foram explicadas na fundamentação teórica e não foram claramente adicionadas no modelo teórico, mas são de suma importância e indiretamente estão inseridas na dimensão Integração com o Ecossistema Externo.

Cada dimensão foi operacionalizada a partir de variáveis específicas. A dimensão Capacidades Tecnológicas inclui elementos como infraestrutura digital, interoperabilidade de sistemas e maturidade tecnológica (Brodeur et al., 2022). A Agilidade Organizacional, por sua vez, abrange variáveis relacionadas à capacidade adaptativa, à flexibilidade estratégica e à adoção de metodologias ágeis em projetos (Zhu et al., 2022). O Desenvolvimento de Capital Humano envolve aspectos como qualificação técnica, cultura de inovação, fluência digital e gestão da mudança (Antony et al., 2023; Murguia et al., 2023). Já a Integração com o Ecossistema Externo contempla práticas como digitalização da cadeia de suprimentos, formação de parcerias estratégicas e alinhamento regulatório (Gonçalves et al., 2023; Bellemare et al. 2021). Por fim, a dimensão Resultados de Desempenho abrange tanto indicadores tangíveis, como produtividade e retorno sobre investimento, quanto intangíveis, como inovação percebida, reputação institucional e satisfação dos stakeholders (Jo, 2023; Laskurain-Iturbe et al., 2023).

As relações entre os construtos foram inferidas com base em evidências conceituais e empíricas recorrentes. O modelo assume que as quatro primeiras dimensões atuam como fatores capacitantes que, de forma sinérgica, influenciam os Resultados de Desempenho. Essas interações não são hierárquicas nem lineares: formam um sistema de retroalimentação, no qual os efeitos de uma dimensão podem amplificar ou modular os impactos das demais. Por exemplo, o fortalecimento do capital humano tende a potencializar o uso estratégico de tecnologias, ao passo que a interação com ecossistemas externos pode intensificar a capacidade de adaptação organizacional (Murguia et al., 2023; Zhu et al., 2022).

Delimita-se que o modelo proposto é aplicável a projetos tecnológicos inseridos em contextos organizacionais com maturidade digital em desenvolvimento, preferencialmente associados à Indústria 4.0 e à digitalização de processos

produtivos, logísticos ou operacionais. Essa delimitação encontra respaldo nos estudos de Richard et al. (2021) e Brodeur et al. (2022), que destacam a necessidade de infraestrutura mínima, estrutura formal de governança e intencionalidade estratégica para que as tecnologias digitais resultem em valor organizacional efetivo. Fatores estritamente financeiros ou restritos a setores específicos foram intencionalmente excluídos, por extrapolarem o escopo desta investigação.

A adequação do modelo ao campo empírico também é sustentada pela diversidade dos contextos investigados na literatura, que abrange setores como manufatura, construção civil, serviços intensivos em tecnologia e cadeias produtivas digitalizadas (Jo, 2023; Murguia et al., 2023; Laskurain-Iturbe et al., 2023). Essa diversidade confere ao modelo flexibilidade interpretativa e potencial de generalização, sem comprometer sua coerência interna. Trata-se de uma estrutura conceitual aberta, com aplicabilidade prática e capacidade de refinamento contínuo, que servirá de base para a construção do instrumento survey e para a interpretação dos achados empíricos nas etapas subsequentes da pesquisa.

4.2 Dimensões e Variáveis de Projetos Tecnológicos Digitais 4.0 e Geração de Valor

Com base nos resultados obtidos a partir da revisão sistemática da literatura, bem como das análises bibliométricas, de rede e de agrupamento conceitual realizadas neste estudo, foi possível construir um modelo teórico que representa como os projetos tecnológicos digitais 4.0 influenciam a geração de valor organizacional. O modelo parte da premissa de que os efeitos dos projetos digitais não são unidimensionais ou restritos à sua execução técnica, mas resultam da interação entre múltiplos fatores organizacionais, técnicos, relacionais e estratégicos.

A estrutura proposta organiza-se em torno de cinco dimensões analíticas interdependentes: **Capacidades Tecnológicas, Agilidade Organizacional, Desenvolvimento de Capital Humano, Integração com o Ecosistema Externo e Resultados de Desempenho**. As quatro primeiras funcionam como dimensões habilitadoras, compondo o sistema organizacional que sustenta os projetos digitais. Embora cada uma dessas dimensões tenha atributos próprios, a literatura aponta para sua interrelação constante ao longo do ciclo de vida dos projetos, evidenciando que seus efeitos não ocorrem de forma isolada, mas como parte de um processo sistêmico.

Essas quatro dimensões periféricas convergem diretamente para a dimensão central de **Resultados de Desempenho**, que sintetiza os efeitos observáveis, mensuráveis e percebidos da implementação de projetos digitais. A convergência dessas dimensões não segue uma hierarquia rígida, mas sim uma lógica dinâmica, na qual a maturidade de uma dimensão influencia o desempenho das demais, promovendo retroalimentações positivas ou descompassos que impactam a efetividade global do projeto. Essas 5 dimensões geram a hipótese do estudo **H1: Projetos tecnológicos digitais 4.0, dados pelas 5 dimensões do estudo, contribuem para explicar a geração de valor organizacional.**

A Figura 4 apresenta graficamente esse modelo, destacando não apenas a centralidade dos resultados como elemento-síntese, mas também a interdependência conceitual e funcional entre as quatro dimensões estruturantes. Tal visualização evidencia a natureza circular, não linear e adaptativa dos mecanismos que levam à criação de valor em projetos digitais 4.0, especialmente em ambientes complexos, colaborativos e orientados por inovação contínua.

Figura 4: Modelo teórico de influência dos projetos tecnológicos digitais 4.0 na geração de valor



Fonte: o autor

4.2.1 Capacidades Tecnológicas

A dimensão de capacidades tecnológicas refere-se à habilidade organizacional de identificar, implementar, operar e integrar tecnologias digitais 4.0 em seus sistemas operacionais e estratégicos, de forma alinhada à sua arquitetura institucional e aos objetivos de geração de valor (Brodeur et al., 2022; Richard et al., 2021). Trata-se de um constructo dinâmico que não se limita à posse de infraestrutura digital, mas compreende a capacidade de articular recursos técnicos, competências humanas e estruturas de governança para que a tecnologia seja efetivamente mobilizada em prol da inovação e do desempenho organizacional. Richard et al. (2021) observam que a criação de valor está fortemente associada à maturidade da organização em incorporar tecnologias às suas práticas operacionais, reduzindo a distância entre

inovação e execução. Brodeur et al. (2022) complementam que tais capacidades funcionam como vetores de adaptação e resiliência, sendo continuamente atualizadas em função da evolução tecnológica, da pressão por desempenho e da complexidade dos ecossistemas digitais.

A primeira variável, adoção e integração tecnológica, compreende a aptidão da organização para incorporar, de forma sistêmica, tecnologias digitais como inteligência artificial, internet das coisas (IoT), big data analytics, manufatura aditiva e computação em nuvem. A simples aquisição dessas tecnologias não implica em valor, uma vez que é necessário adaptá-las às especificidades dos processos organizacionais e assegurar sua compatibilidade com os sistemas existentes, conforme mencionado por Bellemare et al. (2021), os quais destacam que essa integração exige articulação entre áreas técnicas e funcionais, além de estratégias que favoreçam experimentação incremental, ciclos de feedback e validação progressiva das soluções adotadas. Projetos bem-sucedidos são aqueles em que a tecnologia atua como catalisadora de mudanças operacionais, promove reconfiguração de fluxos e potencializa a inovação situada.

A segunda variável, gestão e análise de dados, refere-se à capacidade institucional de lidar com o ciclo completo da informação digital, desde a captura até a interpretação analítica, de forma a subsidiar decisões estratégicas e táticas com base em evidências. Zhu et al. (2022) enfatizam que, em ecossistemas digitais, os dados se tornam um recurso central, cujos efeitos sobre o desempenho estão condicionados à capacidade da organização em organizar sua estrutura analítica, integrar fontes internas e externas e transformar informações brutas em insights acionáveis. Jo (2023) destaca que a análise de dados em projetos digitais não é apenas reativa, mas também preditiva, permitindo antecipar cenários, alinhar prioridades e promover ajustes contínuos nos projetos. Essa competência está associada ao uso de ferramentas analíticas avançadas, à governança ética da informação e à disseminação de uma cultura orientada por dados.

A terceira variável, cibersegurança e privacidade de dados, torna-se ainda mais relevante diante da interconectividade entre sistemas, da intensificação da coleta de dados sensíveis e da crescente exposição a riscos cibernéticos. Laskurain-Iturbe et al. (2023) indicam que a ausência de mecanismos avançados e complexos de proteção digital não compromete apenas a operação técnica dos projetos, mas prejudica sua legitimidade junto a stakeholders, parceiros e usuários. A segurança da

informação deve ser incorporada desde o design da arquitetura tecnológica, abrangendo políticas de acesso, controle de vulnerabilidades e adequação às normas regulatórias de proteção de dados. Gonçalves et al. (2023) destacam que falhas nesse aspecto afetam diretamente a percepção de valor, além de gerar custos operacionais e reputacionais que podem comprometer a sustentabilidade dos projetos no longo prazo.

A última variável, interoperabilidade e integração de sistemas, refere-se à capacidade de diferentes tecnologias, plataformas e soluções se comunicarem entre si de maneira eficiente, fluida e segura. Em projetos com múltiplos agentes, essa capacidade torna-se um elemento-chave para garantir coerência nas entregas, sincronização entre etapas e continuidade nos fluxos de dados. Murguia et al. (2023) afirmam que a interoperabilidade, quando bem estruturada, reduz fricções operacionais, melhora a rastreabilidade de informações e favorece a construção de soluções colaborativas em ambientes interorganizacionais. Jo (2023) alerta que a ausência de padrões técnicos comuns, interfaces compatíveis e protocolos de comunicação transparentes constitui um dos principais entraves à escalabilidade dos projetos digitais. Richard et al. (2021) recomendam o uso de arquiteturas modulares, sistemas abertos e APIs (Application Programming Interface) como formas de promover integração sistêmica e flexibilidade para atualizações futuras.

4.2.2 Agilidade Organizacional

A dimensão de Agilidade Organizacional expressa a capacidade das empresas de se adaptarem com rapidez e coerência a mudanças complexas, frequentes e imprevisíveis em seu ambiente interno e externo. Em contextos de transformação digital, essa agilidade assume papel estruturante na articulação entre inovação, governança e execução estratégica, conforme Brodeur et al. (2022), os quais sustentam que organizações ágeis não operam apenas com velocidade, mas com coerência estratégica e capacidade de aprendizado adaptativo, o que exige redesenho estrutural, reconfiguração de fluxos decisórios e incorporação de novas lógicas de controle distribuído.

A primeira variável que compõe essa dimensão é a digitalização e automação de processos, entendida como a capacidade da organização de substituir processos manuais por sistemas digitais que sejam integrados, inteligentes e responsivos. Essa

transição não se limita à implementação de softwares operacionais, mas envolve a reengenharia profunda dos fluxos de trabalho, com base em tecnologias como inteligência artificial, sensores IoT e algoritmos preditivos. Richard et al. (2021) enfatizam que, quando a digitalização é orientada por uma lógica de desempenho, ela permite acelerar ciclos de produção, aumentar a rastreabilidade de decisões e eliminar redundâncias operacionais. Zhu, Li, Lan, Lu e Yu (2022) acrescentam que a automação, especialmente quando associada à análise de dados em tempo real, aumenta a capacidade das organizações de agir com precisão diante de eventos inesperados. Contudo, os ganhos dessa variável são potencializados apenas quando há redesenho simultâneo da estrutura de governança que sustenta os processos digitalizados.

A segunda variável, estruturas organizacionais flexíveis e adaptáveis, refere-se à configuração institucional que permite decisões descentralizadas, comunicação interdepartamental fluida e atuação transversal das equipes. Coelho et al. (2021) indicam que a rigidez hierárquica compromete a capacidade de resposta das organizações, especialmente em projetos digitais sujeitos a mudanças tecnológicas abruptas. Em contrapartida, estruturas adaptativas promovem experimentação, aprendizado distribuído e alavancagem de conhecimento tácito, condições que reforçam a capacidade de gerar valor de forma contínua. Bellemare et al. (2021) destacam ainda o papel da liderança facilitadora nesse contexto, responsável por criar ambientes psicologicamente seguros, estimular o diálogo horizontal e garantir a coordenação entre diferentes níveis e áreas da organização. Essa configuração favorece o surgimento de soluções endógenas, acelera o tempo de resposta frente a eventos inesperados e amplia o compromisso coletivo com os resultados dos projetos digitais.

A terceira variável, tomada de decisão baseada em dados, emerge como uma competência organizacional essencial em ambientes marcados por ambiguidade e velocidade. Jo (2023) afirma que a capacidade de operar com dados em tempo real altera a lógica decisória clássica, substituindo intuições ou autoridade hierárquica por inferências estatísticas, aprendizado preditivo e modelagens baseadas em evidências. Murguia et al. (2023) apontam que decisões eficazes dependem da existência de sistemas integrados de coleta, visualização e análise de dados, aliados à capacitação contínua das equipes para interpretar essas informações com senso crítico. Além disso, a cultura organizacional orientada por dados não pode se restringir

à camada técnica. Richard et al. (2021) mostram que os projetos mais bem-sucedidos são aqueles que combinam maturidade digital com cultura analítica, envolvendo todos os níveis hierárquicos na governança informacional.

A quarta e última variável dessa dimensão, capacidade de inovação, compreende a habilidade da organização de transformar incertezas em oportunidades, conectando criatividade técnica, sensibilidade estratégica e experimentação contínua. Antony et al. (2023) sustentam que ambientes com forte capacidade de inovação apresentam características como tolerância ao erro, incentivo à colaboração interdisciplinar e canais ativos de aprendizagem organizacional. A inovação, nesse sentido, não está restrita à criação de produtos, mas abrange novos modelos de operação, reposicionamento institucional e reorganização dos sistemas de valor. Zhu et al. (2022) reforçam que a inovação eficaz está profundamente conectada à flexibilidade cognitiva das equipes, à horizontalização dos fluxos de decisão e à diversidade das fontes de informação. Em projetos digitais, essa capacidade torna-se uma condição habilitadora para a adaptação de tecnologias emergentes às especificidades dos contextos institucionais.

4.2.3 Integração ao Ecossistema Externo

A dimensão de integração com o ecossistema externo compreende a capacidade das organizações de estabelecer conexões estruturadas, colaborativas e estrategicamente coordenadas com uma diversidade de atores institucionais, incluindo fornecedores, clientes, parceiros tecnológicos, universidades, órgãos reguladores e centros de pesquisa. Em projetos digitais 4.0, essa articulação adquire caráter sistêmico, sendo fundamental para viabilizar a cocriação de valor, a aceleração da inovação e a resiliência organizacional diante de contextos voláteis. Richard et al. (2021) argumentam que, em ecossistemas digitais, a geração de valor não é produto de ações isoladas, mas da sinergia entre múltiplos agentes que compartilham objetivos, conhecimento, infraestrutura e dados em plataformas colaborativas. Nesse ambiente interconectado, o desempenho de um projeto depende tanto das capacidades internas quanto da robustez e da inteligência das redes em que está inserido.

A primeira variável dessa dimensão é a **digitalização da cadeia de suprimentos**, que se refere à capacidade da organização de utilizar tecnologias

digitais para sincronizar fluxos logísticos, operacionais e informacionais ao longo de toda a rede de valor. Richard et al. (2021) destacam que, ao integrar sensores inteligentes, sistemas em nuvem, *big data analytics* e Internet das Coisas (IoT), é possível alcançar maior rastreabilidade, minimizar perdas, aumentar a previsibilidade e otimizar a responsividade frente às variações da demanda. Bellemare et al. (2021) complementam que essa digitalização amplia a visibilidade em tempo real das operações e favorece a integração entre fornecedores e parceiros, promovendo maior coordenação e agilidade interorganizacional. Essa capacidade de monitoramento contínuo gera não apenas eficiência, mas também confiança mútua, essencial para a consolidação de redes de valor mais dinâmicas e resilientes.

A segunda variável, **engajamento e experiência do cliente**, está centrada na habilidade da organização de compreender e interagir com seus públicos-alvo por meio de canais digitais integrados, oferecendo experiências personalizadas, contextuais e responsivas. Em ambientes digitais intensivos em dados, essa relação passa a ser mediada por plataformas interativas, CRM inteligente, algoritmos de recomendação e análises preditivas. Bellemare et al. (2021) afirmam que a fidelização do cliente em projetos digitais exige fluidez nas interações, consistência nos pontos de contato e capacidade analítica para interpretar o comportamento do consumidor em tempo real. A experiência digital torna-se, assim, um ativo estratégico para a geração de valor, pois amplia a lealdade, reforça a reputação e possibilita a criação de produtos e serviços cada vez mais aderentes às expectativas dos usuários.

A terceira variável, **parcerias estratégicas e colaborações tecnológicas**, trata da capacidade da organização de formar alianças sustentáveis com outros agentes do ecossistema visando ao desenvolvimento conjunto de soluções inovadoras, à exploração de complementaridades tecnológicas e à ampliação de sua capacidade adaptativa. Richard et al. (2021) defendem que essas parcerias vão além de contratos operacionais: elas exigem interoperabilidade técnica entre sistemas, acordos de compartilhamento de dados sensíveis, mecanismos de governança colaborativa e construção de confiança institucional. A cooperação tecnológica é, portanto, tanto um instrumento de inovação quanto uma estratégia de sobrevivência em ambientes altamente competitivos e mutáveis, permitindo a absorção de conhecimento externo, a aceleração do time-to-market e a mitigação de riscos compartilhados.

A quarta variável, **conformidade regulatória e adequação institucional**, abrange a capacidade da organização de operar em consonância com legislações específicas de proteção de dados, rastreabilidade, responsabilidade algorítmica, transparência e interoperabilidade. Gonçalves et al. (2021) destacam que, em projetos digitais, a conformidade não é apenas um requisito legal, mas um componente crítico da legitimidade institucional e um facilitador da expansão internacional das soluções tecnológicas. A adesão a marcos regulatórios e normativos estabelece padrões mínimos de operação ética, reforça a credibilidade da organização perante seus stakeholders e reduz os riscos de sanções, interrupções operacionais ou conflitos legais. Além disso, contribui para a construção de ambientes digitais mais confiáveis e interoperáveis, condição essencial para o funcionamento fluido de ecossistemas colaborativos.

Essas quatro variáveis demonstram que a integração com o ecossistema externo ultrapassa a dimensão técnica e operacional, abrangendo também fatores relacionais, estratégicos, normativos e simbólicos. A literatura evidencia que projetos digitais bem-sucedidos constroem valor não apenas com base em competências internas, mas também por meio da sua capacidade de posicionar-se ativamente em redes interorganizacionais que compartilham propósitos, plataformas e riscos. Richard et al. (2021) apontam que essa atuação colaborativa exige um novo tipo de racionalidade organizacional, baseada na confiança distribuída, na governança em rede e na abertura à inovação externa. A integração ao ecossistema externo consolida-se, portanto, como uma dimensão estratégica e transversal da geração de valor em projetos digitais 4.0, na medida em que permite articular capacidades técnicas, relacionais e institucionais em redes dinâmicas de coprodução. Quando bem estruturada, essa integração amplia o potencial de inovação, fortalece a legitimidade organizacional e proporciona vantagens competitivas sustentáveis em ecossistemas digitais em constante transformação.

4.2.4 Desenvolvimento de Capital Humano

A dimensão de desenvolvimento de capital humano diz respeito à capacidade das organizações de formar, mobilizar e sustentar competências humanas capazes de operar e evoluir em contextos digitalmente intensivos. Em projetos digitais 4.0, tecnologias como inteligência artificial, big data, gêmeos digitais e automação

avançada impõem novos requisitos técnicos, comportamentais e relacionais às equipes. Deixando de ser um suporte operacional, o capital humano torna-se um vetor estratégico de diferenciação competitiva, sendo responsável por converter o potencial tecnológico em resultados organizacionais tangíveis e sustentáveis. Antony et al. (2023) afirmam que a ausência de habilidades digitais é uma das principais barreiras à materialização de valor em projetos tecnológicos. Murguia et al. (2023) complementam que a presença de tecnologias sofisticadas não garante, por si só, transformação organizacional, sendo indispensável que as equipes estejam treinadas, engajadas e culturalmente alinhadas às mudanças em curso.

A primeira variável desta dimensão é a **alfabetização tecnológica e desenvolvimento de habilidades digitais**, entendida como a competência dos profissionais para interagir com sistemas digitais, interpretar dados, utilizar plataformas automatizadas e compreender os impactos das tecnologias emergentes nos seus contextos de atuação. Antony et al. (2023) enfatizam que tais habilidades devem ser difundidas de forma transversal na organização, e não apenas entre os setores especializados em TI. A formação contínua, baseada em metodologias ativas, módulos flexíveis de aprendizagem e certificações técnicas, emerge como uma estratégia eficaz para nivelar o conhecimento entre áreas, reduzir resistências culturais e acelerar a adoção de soluções digitais. Além disso, políticas internas de incentivo à capacitação, indicadores de progresso e reconhecimento institucional reforçam o engajamento das equipes no processo de aprimoramento contínuo.

A segunda variável, **adaptabilidade e agilidade de aprendizado**, está relacionada à capacidade dos profissionais e das equipes de responderem de forma rápida, criativa e eficaz às mudanças constantes que caracterizam os ambientes digitais. Murguia et al. (2023) observam que, nesse cenário, o conhecimento técnico tende a se tornar obsoleto em ritmos cada vez mais acelerados, tornando essencial a habilidade de desaprender práticas superadas e reconstruir competências relevantes. Zhu et al. (2022) defendem que ambientes organizacionais que favorecem a adaptabilidade cognitiva por meio de experimentação controlada, aceitação do erro como parte do processo e aprendizagem colaborativa, ampliam a capacidade de inovação das equipes. Essa variável também está intimamente vinculada à existência de estruturas institucionais que sustentem o aprendizado: tempo protegido para formação, programas de mentoring, reconhecimento formal de competências adquiridas e espaços para troca interfuncional de conhecimento.

A terceira variável, **colaboração e comunicação digital**, refere-se à fluidez com que os profissionais interagem por meio de ferramentas digitais, participam de redes interfuncionais e constroem sentido coletivo em ambientes de trabalho mediados por tecnologia. Jo (2023) ressalta que os projetos digitais são marcados por elevada interdependência entre áreas e pela necessidade de compartilhamento constante de informações. Murguia et al. (2023) identificam que o uso eficaz de plataformas colaborativas, dashboards interativos, canais integrados de comunicação e mecanismos de feedback contínuo fortalece o alinhamento entre equipes, melhora a velocidade na tomada de decisão e reduz os ruídos de interpretação que comprometem o desempenho. Essa competência vai além da habilidade técnica de usar ferramentas: envolve construção de linguagem comum, escuta ativa, empatia digital e práticas de negociação e resolução de conflitos em ambientes distribuídos.

A quarta variável, **gestão da mudança e aceitação organizacional**, trata da capacidade de lideranças e colaboradores de assimilar e sustentar transformações decorrentes da digitalização dos processos. Coelho et al. (2021) destacam que projetos baseados em tecnologia frequentemente geram rupturas nas rotinas organizacionais, redistribuições de poder e desconfortos em relação à estabilidade dos papéis profissionais. Essas dinâmicas, quando mal geridas, geram resistência ativa ou passiva que compromete a continuidade e o desempenho dos projetos. Bellemare et al. (2021) afirmam que uma gestão de mudança eficaz precisa incluir comunicação transparente, envolvimento genuíno das equipes na redefinição de processos, mecanismos de escuta contínua e lideranças que atuem como facilitadoras da transição. A aceitação organizacional, nesse sentido, não decorre de um processo linear ou espontâneo, mas é construída a partir de práticas institucionais que reforcem segurança psicológica, legitimidade da transformação e engajamento ativo dos envolvidos.

Conforme evidenciam os estudos analisados, o desenvolvimento de capital humano não pode ser dissociado da estratégia digital da organização. Murguia et al. (2023) demonstram que projetos bem-sucedidos são conduzidos por equipes que aliam maturidade técnica, engajamento cultural e capacidade reflexiva. Zhu et al. (2022) reforçam que o investimento em pessoas fortalece os vínculos entre tecnologia, propósito institucional e aprendizagem organizacional contínua, consolidando uma base humana crítica para a geração de valor sustentável.

4.2.5 Resultados de Desempenho/Geração de Valor

A dimensão de resultados de desempenho representa os efeitos organizacionais decorrentes da implementação de projetos digitais 4.0, manifestados em múltiplas formas de valor. Esses resultados extrapolam os indicadores operacionais tradicionais, ao incorporar elementos como retorno financeiro, capacidade de inovação, experiência do cliente e transformação organizacional. Richard et al. (2021) enfatizam que o sucesso de um projeto digital não reside apenas em sua entrega técnica, mas em sua aptidão para reconfigurar processos e gerar resultados mensuráveis em alinhamento com os objetivos institucionais. Brodeur et al. (2022) complementam que, em contextos digitalmente intensivos, o desempenho organizacional é expressão de interações dinâmicas entre tecnologia, governança, competências humanas e estrutura de processos.

A primeira variável que compõe essa dimensão é a **eficiência operacional** e produtividade, relacionada à melhoria de desempenho a partir da digitalização e da automatização dos processos. Zhu et al. (2022) observam que tecnologias como big data, Internet das Coisas (IoT) e inteligência artificial promovem ajustes operacionais em tempo real e aumentam significativamente a eficiência das operações. Jo (2023) reforça que o uso estratégico dos dados permite decisões preditivas, otimização de recursos e antecipação de falhas, resultando em fluxos mais ágeis e confiáveis. Essa eficiência está diretamente conectada ao grau de maturidade digital da organização e à sua capacidade de integrar sistemas e processos de forma harmônica, o que, segundo Lis (2023), exige uma transformação funcional da estrutura operacional e a adoção de modelos híbridos de atuação baseados em conectividade, automação e análise de dados em tempo real.

A segunda variável, **desempenho financeiro**, compreende indicadores como lucratividade, retorno sobre investimento (ROI), redução de custos e crescimento de receita. Antony et al. (2023) apontam que os ganhos financeiros associados a projetos digitais não são automáticos, mas dependem de fatores como governança, alinhamento estratégico e apropriação tecnológica. Richard et al. (2021) complementam que esses impactos se tornam mais claros em organizações que estruturam seus projetos com objetivos definidos, mecanismos de monitoramento contínuo e critérios claros de priorização.

A terceira variável, **inovação em produtos e serviços**, reflete a capacidade das organizações de desenvolver soluções inéditas ou significativamente aprimoradas por meio de tecnologias digitais. Laskurain-Iturbe et al. (2023) ressaltam que a inovação é uma das principais manifestações de valor dos projetos digitais, pois permite o reposicionamento competitivo e a diferenciação em mercados saturados. Brodeur et al. (2022) afirmam que essa inovação não depende exclusivamente dos setores de pesquisa e desenvolvimento, mas é ampliada em ambientes organizacionais que estimulam a experimentação, a aprendizagem organizacional e a colaboração entre departamentos e parceiros externos.

A quarta variável, **satisfação e fidelização de clientes**, está associada à experiência digital proporcionada ao usuário final. Murguía et al. (2023) destacam que transparência, previsibilidade e personalização nas interações digitais elevam o engajamento dos clientes e fortalecem vínculos de confiança. Zhu et al. (2022) enfatizam que a integração de canais de atendimento, uso de dados para personalização e plataformas responsivas são mecanismos que não apenas aumentam a retenção, mas também ampliam a percepção de valor dos stakeholders externos.

Ao analisar a articulação entre as dimensões, o modelo teórico proposto nesta pesquisa sugere que os resultados de desempenho são diretamente influenciados pela robustez das **capacidades tecnológicas**, que funcionam como base para a transformação digital organizacional. Essas capacidades, por sua vez, fortalecem a **agilidade organizacional**, o **desenvolvimento de capital humano** e a **integração com o ecossistema externo**, ao fornecerem a infraestrutura técnica e o suporte informacional necessários para sustentar práticas flexíveis, colaborativas e responsivas. Richard et al. (2021) afirmam que a eficácia da tecnologia é maximizada quando seu uso está alinhado a modelos operacionais coerentes, competências adaptativas e sistemas de governança orientados ao desempenho. Coelho et al. (2021) complementam que a performance organizacional resulta de uma rede interdependente de fatores técnicos, humanos e institucionais, sendo inviável qualquer tentativa de análise isolada.

Essa lógica revela um modelo dinâmico, de retroalimentação contínua, em que os resultados obtidos por meio de projetos digitais reforçam, por sua vez, a evolução das capacidades organizacionais (Barbosa et al., 2022). Brodeur et al. (2022) argumentam que, em ambientes caracterizados por volatilidade e complexidade, a

geração de valor ocorre em ciclos de feedback que exigem governança adaptativa e monitoramento sistêmico das dimensões envolvidas. Assim, os resultados de desempenho não devem ser tratados como o ponto final de uma sequência linear, mas como efeitos interativos e acumulativos, moldados pela capacidade da organização de integrar e operacionalizar os elementos estruturantes de maneira coordenada e intencional.

A capacidade de gerar valor organizacional, portanto, emerge da articulação estratégica de competências humanas, recursos tecnológicos e estruturas institucionais voltadas à transformação digital (Coelho et al., 2021). Esse alinhamento permite a construção de resultados tangíveis, como ganhos de produtividade e retorno financeiro, além dos intangíveis, como inovação sustentada, reputação institucional, fortalecimento das relações com stakeholders e alinhamento com os objetivos estratégicos de longo prazo (Murguía et al., 2023). Esse entendimento é reforçado por Antony et al. (2023), ao demonstrarem que a efetiva captura de valor depende da integração entre governança digital, capacidade adaptativa e coordenação interfuncional, especialmente em ambientes marcados por complexidade tecnológica e pressão competitiva.

Com base na articulação conceitual das cinco dimensões abordadas, esta pesquisa estrutura um modelo teórico coerente com as evidências da literatura e as necessidades analíticas da investigação. As relações entre capacidades tecnológicas, agilidade organizacional, desenvolvimento de capital humano, integração com o ecossistema externo e resultados de desempenho configuram um sistema interdependente, orientado à geração de valor em ambientes digitais (Brodeur et al., 2022; Zhu et al., 2022). Esse modelo servirá como base para a próxima etapa da pesquisa, que compreende a estruturação metodológica e a validação empírica da matriz proposta.

4.3 Consolidação do modelo de projetos tecnológicos digitais 4.0 na geração de valor organizacional

A consolidação do modelo teórico proposto representa a etapa de síntese estrutural e integração analítica desta pesquisa, na qual se articulam as evidências obtidas na revisão sistemática da literatura, os resultados das análises bibliométricas e de redes, a validação com especialistas e os fundamentos que orientaram a

construção do instrumento survey. Essa abordagem é respaldada por estudos como os de Bellemare et al. (2021), Brodeur et al. (2022) e Gonçalves et al. (2023), que destacam a importância de alinhar múltiplas fontes de evidência na construção de modelos aplicados à transformação digital. Ao consolidar esses elementos, busca-se reafirmar a robustez do arcabouço conceitual, explicitar suas premissas interpretativas e reforçar sua aderência ao objetivo central da investigação: compreender como projetos tecnológicos baseados em tecnologias digitais 4.0 contribuem para a geração de valor organizacional em contextos reais.

A estrutura do modelo consolidado apoia-se em cinco dimensões interdependentes: Capacidades Tecnológicas, Agilidade Organizacional, Desenvolvimento de Capital Humano, Integração com o Ecossistema Externo e Resultados de Desempenho, cuja seleção foi respaldada por padrões de recorrência temática, convergência empírica e validação cruzada nas análises de cluster e cocitação (Brodeur et al., 2022; Bellemare et al., 2021). O modelo parte do princípio de que o valor organizacional não emerge de componentes isolados, mas da sinergia entre capacidades técnicas, estrutura adaptativa, competências humanas e conectividade interorganizacional, conforme indicam Gonçalves et al. (2023) ao discutirem os efeitos combinados da transformação digital em redes de negócios.

No interior de cada dimensão, a codificação das variáveis permitiu o agrupamento de atributos que atuam como mecanismos de geração de valor. Por exemplo, a dimensão Capacidades Tecnológicas agrega variáveis como interoperabilidade, arquitetura digital e maturidade de sistemas, que influenciam diretamente a escalabilidade e a eficiência dos projetos (Richard et al., 2021). A Agilidade Organizacional abrange a capacidade de adaptação estratégica, reconfiguração de processos e gestão em ciclos curtos, aspectos essenciais para sustentar a competitividade em ambientes voláteis (Zhu et al., 2022). Já o Desenvolvimento de Capital Humano incorpora fatores como fluência digital, aprendizagem organizacional e gestão da mudança, componentes que, segundo Murguia et al. (2023), ampliam a absorção e reconfiguração de tecnologias emergentes em níveis operacionais e táticos.

A dimensão Integração com o Ecossistema Externo, por sua vez, contempla mecanismos de parceria tecnológica, abertura para inovação externa e aderência a padrões regulatórios digitais, bem como questões relacionadas a concorrência, todos considerados cruciais para a criação de valor em cadeias produtivas digitalizadas

(Coelho et al., 2021; Gonçalves et al., 2023). Finalmente, a dimensão Resultados de Desempenho opera como constructo central do modelo, articulando os efeitos tangíveis e intangíveis dos projetos, desde indicadores tradicionais como produtividade, ROI e tempo de entrega até métricas simbólicas e relacionais, como reputação, capacidade de inovação e satisfação dos stakeholders (Jo, 2023; Laskurain-Iturbe et al., 2023).

A consolidação do modelo também reafirma a lógica sistêmica que o sustenta: as dimensões atuam em ciclos de retroalimentação, em que avanços em uma área potencializam os resultados nas demais. Como afirmam Antony et al. (2023) e Coelho et al. (2021), modelos de geração de valor eficazes são aqueles capazes de captar a natureza não linear das interações entre recursos, capacidades e resultados em ambientes digitais. A matriz conceitual proposta nesta pesquisa responde a esse desafio ao evidenciar como a combinação integrada de fatores organizacionais e tecnológicos contribui para a construção de valor sustentável, em linha com os princípios da Indústria 4.0 (Zhu et al., 2022; Murguia et al., 2023).

A estrutura aqui apresentada foi refinada a partir da triangulação entre literatura, especialistas e pré-teste do instrumento survey, garantindo tanto validade teórica quanto aplicabilidade empírica. Conforme defendem Schery et al. (2024) e Bellemare et al. (2021), a utilidade de um modelo em ciências aplicadas depende não apenas de sua fundamentação conceitual, mas também de sua capacidade de orientar instrumentos de análise, tomada de decisão e avaliação de desempenho.

Em síntese, a consolidação do modelo representa a formalização de um arcabouço interpretativo multidimensional e empiricamente ancorado, voltado à compreensão de como projetos digitais 4.0, ao mobilizarem capacidades organizacionais específicas, tornam-se vetores relevantes de geração de valor. Este modelo não se apresenta como solução definitiva, mas como uma proposta aberta à adaptação e ao refinamento em investigações futuras, particularmente em contextos setoriais distintos e cenários tecnológicos em evolução.

5 RESULTADOS DA SURVEY

Dando continuidade ao percurso metodológico estabelecido nos capítulos anteriores, este capítulo apresenta os resultados empíricos obtidos com base na aplicação do modelo teórico elaborado a partir da literatura científica previamente analisada.

A pesquisa empírica foi realizada por meio de uma survey estruturado, cujos dados foram analisados com suporte do software SmartPLS 4 (Ringle et al., 2005), ferramenta amplamente utilizada em estudos com abordagem PLS-SEM, como sugerem Wang et al. (2022). O objetivo desta etapa consiste em verificar, a partir das percepções de profissionais atuantes em distintos setores organizacionais, a validade das relações propostas entre os constructos do modelo teórico. Ao empregar a modelagem de equações estruturais, torna-se possível explorar a intensidade e a significância dos efeitos entre as variáveis, respeitando o rigor estatístico requerido para este tipo de investigação.

Por conseguinte, os resultados aqui apresentados fornecem subsídios quantitativos para a discussão teórica a ser desenvolvida no capítulo seguinte, permitindo refletir criticamente sobre as implicações dos achados empíricos à luz das contribuições científicas previamente sistematizadas. As seções que seguem detalham, de forma sequencial, as características da amostra e os resultados estatísticos da análise dos dados coletados.

5.1 Dados exploratórios da amostra pesquisada

A fase empírica da pesquisa contou com a participação de 251 profissionais que atuam em organizações inseridas em distintos setores da economia. Essa composição diversificada inclui desde empresas industriais até instituições voltadas para serviços especializados, refletindo a multiplicidade de contextos nos quais os projetos tecnológicos têm sido concebidos e executados. A presença de respondentes em diferentes níveis da estrutura organizacional, com predominância de cargos nos níveis tático e estratégico, contribui para ampliar o alcance analítico do estudo, permitindo observar como as dimensões teóricas propostas se manifestam a partir de experiências concretas no ambiente corporativo.

Um aspecto relevante dessa amostra é a forte concentração de profissionais diretamente envolvidos na gestão ou acompanhamento de projetos com base tecnológica. Essa característica é especialmente importante, pois garante que as respostas obtidas resultam de um julgamento fundamentado, apoiado na vivência prática com os fenômenos analisados. Como argumentam Silva Junior et al. (2019), o alinhamento entre o perfil dos participantes e o objeto da investigação é condição essencial para assegurar validade e confiabilidade às análises. Ao adotar esse critério, a pesquisa fortalece a coerência entre os dados empíricos e as proposições do modelo teórico.

Outro ponto a ser destacado é que a heterogeneidade observada entre os respondentes no que diz respeito a setor de atuação, tempo de experiência, porte da organização e função desempenhada não compromete a comparabilidade dos dados, mas amplia a riqueza interpretativa da amostra. A variedade de origens institucionais permite que os resultados expressem não apenas tendências localizadas, mas padrões mais amplos de percepção sobre os fatores que influenciam a geração de valor em projetos digitais. Essa multiplicidade de vozes, ao invés de dispersar o foco da análise, contribui para ancorá-la em situações reais, alinhadas à complexidade do fenômeno estudado.

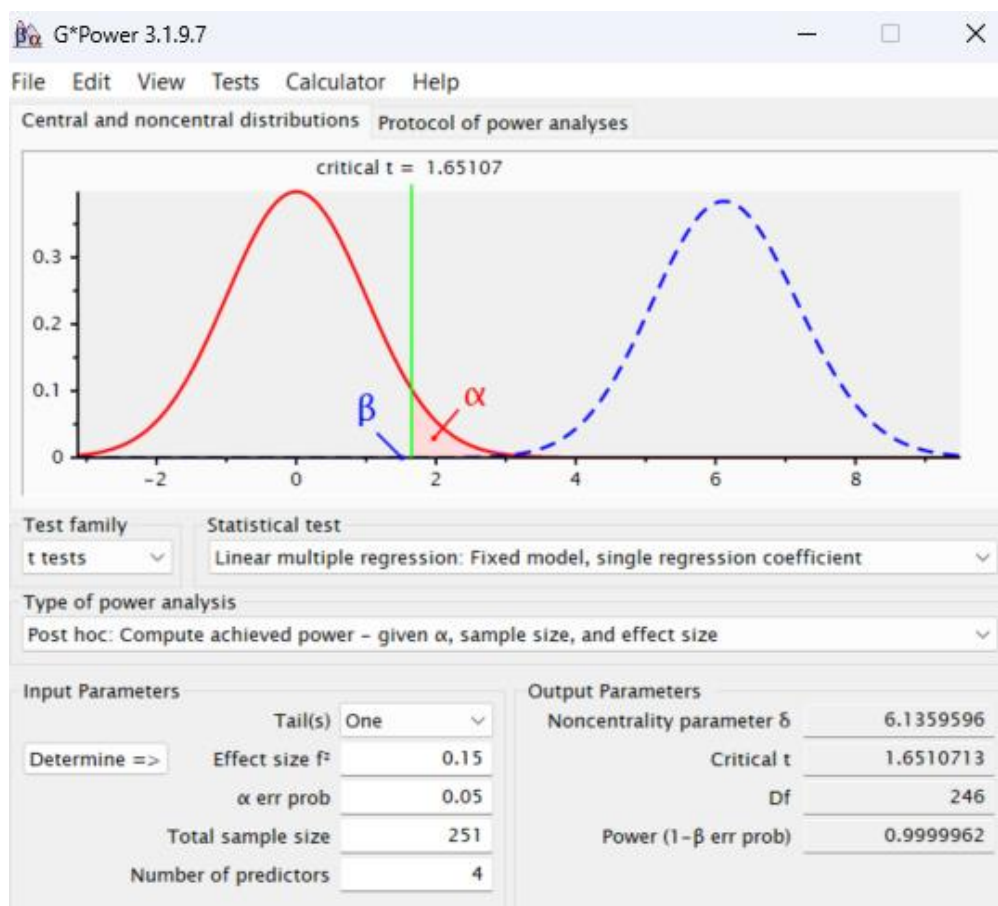
Com base nesse panorama, os dados da amostra oferecem subsídios consistentes para a etapa subsequente de avaliação do modelo, possibilitando examinar como os constructos teóricos definidos no Capítulo 4 são percebidos, avaliados e hierarquizados por profissionais inseridos em diferentes realidades organizacionais, nos níveis tático e estratégico das empresas.

5.2 Estatística Descritiva da Amostra

A amostra analisada nesta etapa empírica da investigação compreende 251 respondentes vinculados a diferentes organizações, abrangendo múltiplos contextos setoriais, funcionais e hierárquicos, em consonância com os objetivos do modelo teórico proposto. Essa diversidade contribui para a representatividade da amostra e para a robustez dos achados, especialmente no que diz respeito à aderência dos participantes ao escopo analítico da pesquisa. Observa-se uma predominância de profissionais com atuação direta na condução, supervisão ou avaliação de projetos organizacionais de base tecnológica, o que reforça a adequação dos perfis aos

constructos avaliados. Essa configuração assegura a consistência dos dados coletados, pois as avaliações expressas no instrumento de pesquisa foram realizadas por profissionais com efetiva vivência prática e capacidade analítica sobre os projetos tecnológicos de suas organizações.

Para assegurar a validade estatística da análise empírica, o tamanho mínimo da amostra foi estimado por meio do cálculo do poder do teste (power analysis), utilizando o software G*Power versão 3.1.9.2 (Faul et al., 2007; Faul et al., 2009). Essa ferramenta permite avaliar, de forma precisa, o número mínimo de observações necessário para detectar efeitos estatisticamente significativos, considerando os parâmetros definidos previamente. Neste estudo, adotaram-se os critérios propostos por Cohen (1988), estabelecendo-se um tamanho de efeito médio ($f^2 = 0,15$), um nível de significância de 5% e um poder estatístico desejado de 0,95. Com base nesses parâmetros, o número mínimo de respondentes requerido foi estimado em 89 casos. O número efetivo de 251 respostas válidas superou com folga esse limiar, garantindo um poder estatístico de 99,99%, o que confere elevada confiabilidade aos resultados inferenciais. Além disso, esse volume amostral atende com margem confortável às recomendações metodológicas para modelagem por equações estruturais, que indicam entre cinco e dez observações por item analisado. A solidez desse planejamento estatístico reforça a capacidade explicativa do modelo e assegura a robustez das estimativas obtidas. Complementarmente, foi conduzido um pré-teste com cinco especialistas na área de gestão de projetos tecnológicos, cujo objetivo foi refinar o instrumento de coleta. As contribuições recebidas permitiram ajustar a redação das afirmações, conferir clareza terminológica e garantir aderência às práticas organizacionais vigentes, contribuindo para a fidedignidade e a aplicabilidade do questionário final.

Figura 5: Cálculo do tamanho da amostra utilizando software G*Power

Fonte: Extraído do software G*Power (Faul et al., 2007; Faul et al., 2009)

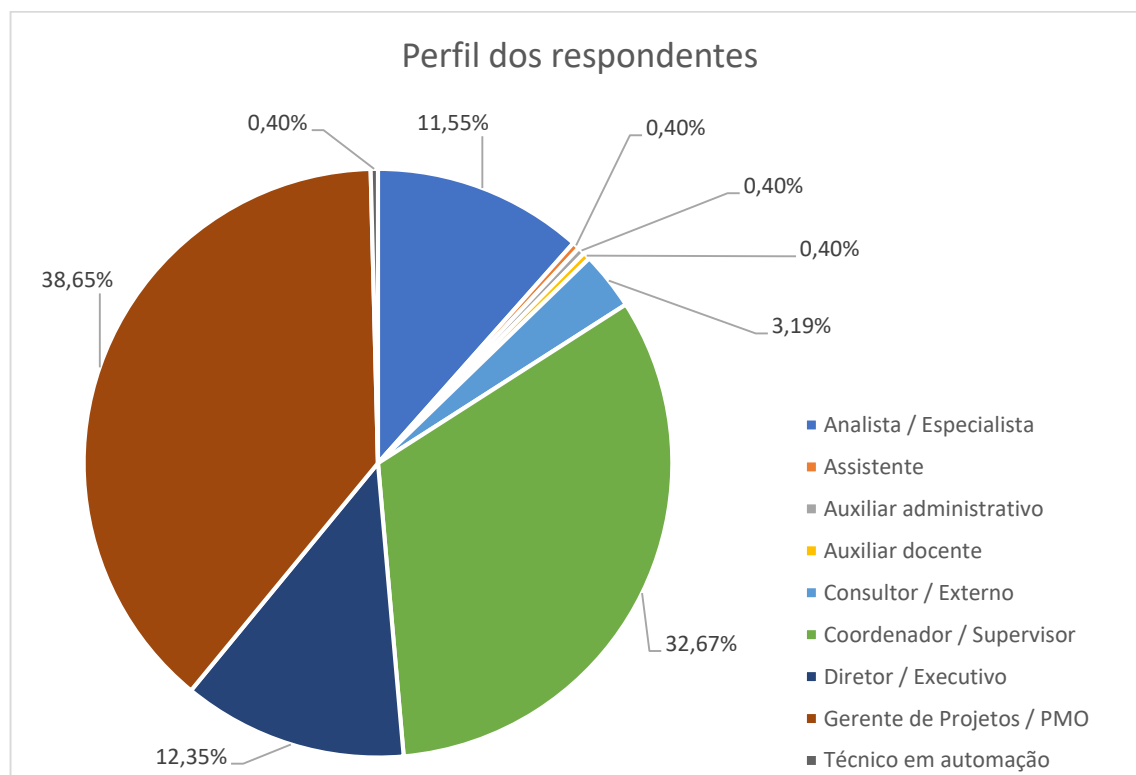
Com relação ao nível hierárquico dos participantes, a amostra revela uma forte concentração de profissionais alocados em posições de natureza tática e estratégica, o que está em consonância com os objetivos analíticos da pesquisa e com a complexidade das variáveis avaliadas. Esses respondentes, atuando em cargos de gerência, coordenação, direção e consultoria, reúnem condições adequadas para avaliar com propriedade as dimensões tratadas no modelo teórico, especialmente no que tange à formulação, supervisão e análise de projetos de base tecnológica em suas respectivas organizações.

Do total de participantes, 38,65% são Gerentes de Projetos ou integrantes de escritórios de projetos (PMO), enquanto Coordenadores e Supervisores totalizam 32,67%. Cargos de nível estratégico, como Diretores e Executivos, representam 12,35% da amostra, ao passo que Analistas e Especialistas somam 11,55%. Os demais respondentes, entre assistentes, técnicos e consultores externos, compõem uma fração residual, representando 4,78% dos participantes.

Esses percentuais indicam que mais de 80% da amostra está composta por profissionais com funções diretamente relacionadas ao planejamento, acompanhamento ou liderança de projetos tecnológicos. Tal configuração contribui significativamente para a coerência interna das respostas obtidas, sobretudo por se tratar de um objeto de análise que exige conhecimento técnico, visão sistêmica e capacidade crítica sobre os processos organizacionais em curso.

Além da posição funcional, o tempo de experiência dos respondentes reforça a qualificação da amostra: 68,9% possuem mais de 10 anos de atuação profissional, 22,3% estão entre 5 e 10 anos, e apenas 8,8% têm menos de 5 anos de vivência organizacional. Esses dados revelam um conjunto de participantes com trajetória consolidada, fator essencial para garantir avaliações mais maduras e contextualizadas sobre os constructos propostos no modelo. Como salientam Kautz et al. (2014), a experiência acumulada e a responsabilidade funcional são elementos-chave na apreciação crítica dos fatores que geram valor em ambientes digitalmente orientados.

Ainda que a participação de respondentes operacionais tenha sido mais restrita, sua presença contribui para reforçar a visão de que a geração de valor em projetos tecnológicos não é exclusivamente determinada pela alta gestão, mas resulta também da interação entre diferentes níveis organizacionais. Essa composição mista, embora com predominância de instâncias superiores da hierarquia, garante um equilíbrio interpretativo e favorece a captação de elementos práticos vinculados à execução cotidiana dos projetos analisados.

Figura 6: Perfil dos respondentes

Fonte: O autor

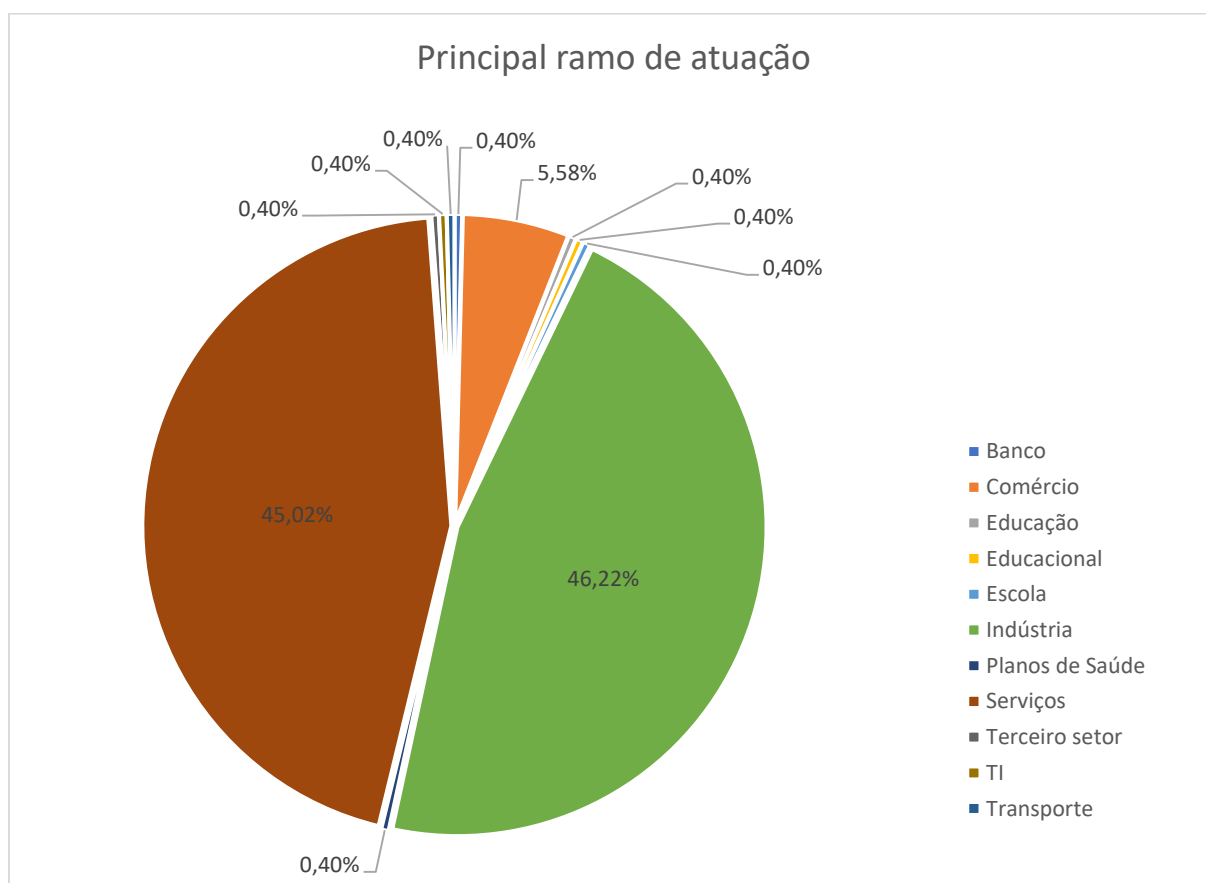
No que se refere ao ramo de atividade das organizações representadas na amostra, observa-se uma predominância de empresas pertencentes ao setor industrial (46,22%) e ao setor de serviços (45,02%), que, em conjunto, respondem por mais de 90% dos casos analisados. Essa expressiva participação de empresas desses dois setores reflete o papel central que a transformação digital vem assumindo tanto em ambientes industriais consolidados quanto em estruturas organizacionais voltadas à prestação de serviços. Ainda que em proporções menos significativas, também figuram na amostra organizações vinculadas aos setores de comércio, educação, transporte, tecnologia da informação, saúde e terceiro setor, totalizando 8,76% do total de respondentes.

A presença desses ramos, mesmo em menor escala, reforça a natureza transversal dos projetos tecnológicos investigados, cuja aplicabilidade não se limita a setores específicos, mas atravessa diferentes domínios produtivos e institucionais. Tal característica é particularmente relevante para o entendimento da abrangência das variáveis incluídas no modelo teórico, uma vez que demonstra sua capacidade de captar dinâmicas comuns em contextos organizacionais heterogêneos. Conforme apontado por Silva Junior et al. (2019), a geração de valor associada à adoção de

tecnologias digitais está fortemente relacionada à forma como as organizações estruturam suas iniciativas, independentemente do setor em que atuam.

Nesse sentido, a diversidade de segmentos representados na amostra amplia o escopo analítico da pesquisa, oferecendo subsídios para interpretações mais abrangentes sobre a difusão de práticas tecnológicas e sobre a maturidade digital em diferentes tipos de organização. Ainda que os setores minoritários não constituam o foco da análise estatística, sua inclusão oferece visibilidade a formas alternativas de incorporação tecnológica, permitindo identificar padrões emergentes e potenciais vetores de inovação em ambientes tradicionalmente menos expostos à digitalização.

Figura 7: Principal ramo de atuação

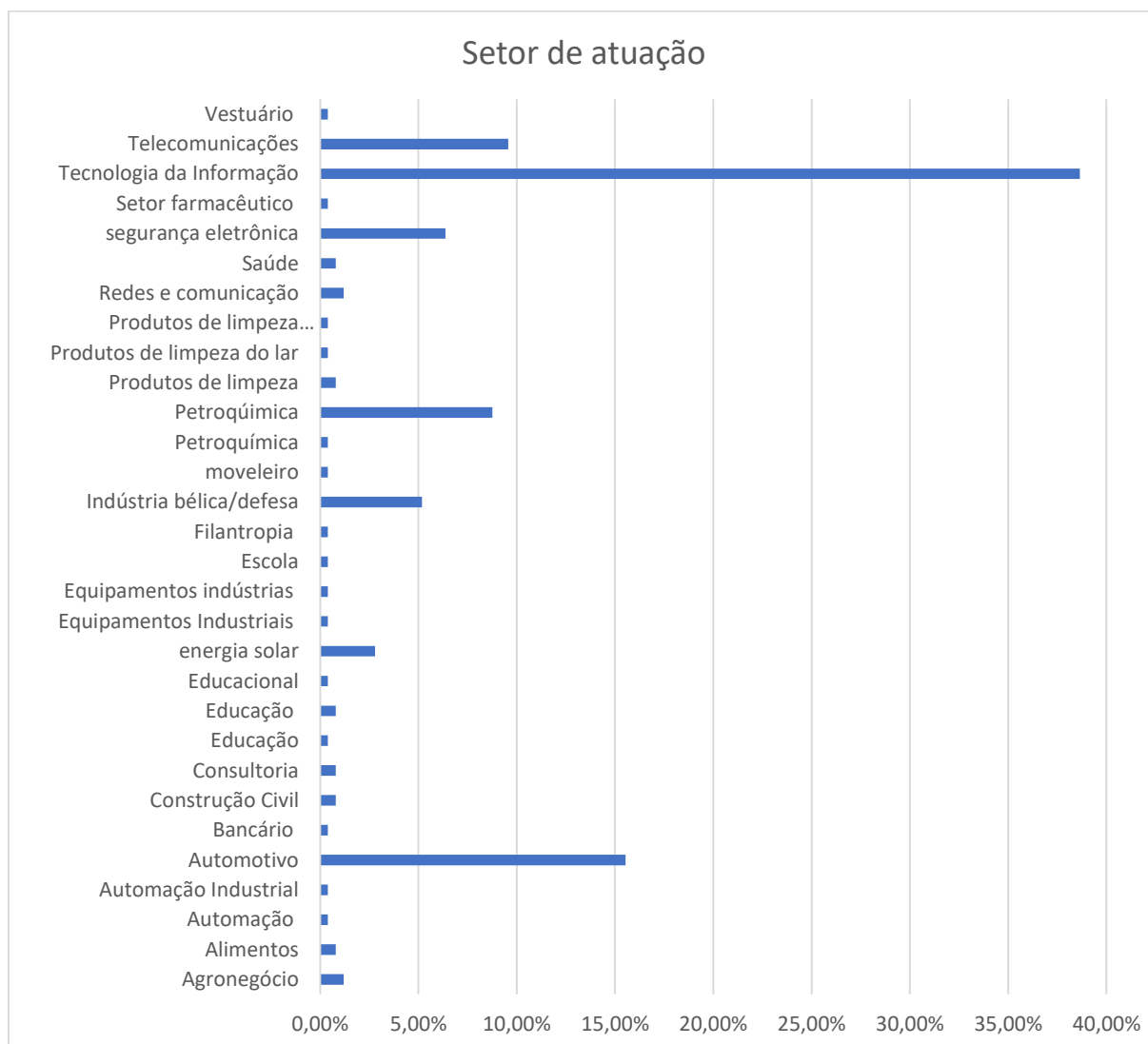


Fonte: O autor

No que diz respeito ao setor de atuação, os dados indicam forte concentração em segmentos reconhecidamente intensivos em tecnologia e inovação. O setor de Tecnologia da Informação é o mais representado, com 38,65% da amostra, seguido por setores como Automotivo (15,54%), Telecomunicações (9,56%), Petroquímico (8,76%) e segurança eletrônica (6,37%). Também foram identificadas organizações

atuantes nos setores de construção civil, saúde, agronegócio, produtos de limpeza, moveleiro e educação. Tal diversidade confirma a abrangência da pesquisa e corrobora a proposição de que os projetos tecnológicos, ao influenciar distintas configurações setoriais, demandam competências, estruturas e capacidades específicas para gerar valor de forma sustentável.

Figura 8: Setor de atuação dos respondentes



Fonte: O autor

Por fim, a análise do porte organizacional, estimado com base no número de funcionários informados, revela predominância de empresas de médio e grande porte. Essa característica se alinha à complexidade dos projetos analisados, os quais requerem estruturas organizacionais mais desenvolvidas, políticas formais de inovação e práticas estruturadas de gestão. A robustez da amostra, verificada tanto na composição funcional dos respondentes quanto nas características estruturais das

organizações envolvidas, oferece sustentação empírica sólida para a análise subsequente das variáveis do modelo. Tal conformidade fortalece o potencial explicativo das dimensões propostas no capítulo anterior, assegurando aderência metodológica e validade interna à investigação.

5.3 Análise Quantitativa e Operacionalização do Modelo teórico empírico

A etapa seguinte da pesquisa consiste na análise quantitativa dos dados obtidos por meio do questionário estruturado, elaborado com base nas cinco dimensões do modelo teórico proposto no Capítulo 4. Cada dimensão foi decomposta em variáveis observáveis, mensuradas a partir de afirmações avaliadas pelos respondentes em uma escala Likert de nove pontos, em dois eixos distintos: o grau de concordância com as práticas descritas e o nível de importância atribuído a cada uma delas no contexto organizacional. Essa estrutura permitiu captar tanto a percepção quanto o julgamento valorativo dos participantes sobre os fatores que contribuem para a geração de valor em projetos tecnológicos.

Para análise dos dados, optou-se pela utilização da técnica de Modelagem por Equações Estruturais com base em Mínimos Quadrados Parciais (PLS-SEM), operacionalizada por meio do software SmartPLS 4 (Ringle et al., 2005). A escolha dessa abordagem justifica-se por suas vantagens metodológicas em pesquisas com caráter preditivo, modelos complexos com múltiplas relações entre construtos latentes e amostras de tamanho moderado, como é o caso da presente investigação. O PLS-SEM também permite avaliar simultaneamente a qualidade do modelo de mensuração (confiabilidade e validade dos indicadores) e do modelo estrutural (força e significância das relações entre as dimensões), o que se mostra compatível com os objetivos analíticos deste trabalho.

A análise dos dados foi conduzida em duas etapas complementares, conforme as exigências metodológicas aplicáveis à modelagem de equações estruturais com estimativa por mínimos quadrados parciais (PLS-SEM). A primeira etapa consistiu na validação do modelo de mensuração, com foco na verificação da consistência interna dos construtos teóricos. Para tanto, foram empregados dois indicadores amplamente aceitos na literatura especializada: o Alfa de Cronbach e a confiabilidade composta. Ambos avaliam a homogeneidade e a estabilidade das variáveis mensuráveis (VMs) utilizadas para representar cada variável latente (VL), sendo fundamentais para

assegurar que os construtos avaliados reflitam de fato os conceitos teóricos propostos (Hair et al., 2014; Chin, 2010). O Alfa de Cronbach, originalmente desenvolvido no campo da psicometria, verifica o grau de correlação entre os itens de um mesmo construto, indicando se eles compartilham uma base comum de mensuração. Já a confiabilidade composta é particularmente recomendada em modelos de natureza formativa ou reflexiva, por oferecer uma estimativa mais precisa em casos de cargas fatoriais distintas entre os indicadores. Segundo os critérios estabelecidos por Cronbach e Meehl (1955), valores superiores a 0,7 são considerados satisfatórios para estudos de natureza aplicada, especialmente em contextos que envolvem múltiplas dimensões interdependentes. Os resultados obtidos, apresentados na Tabela 1, revelam que todos os construtos superaram esse limiar mínimo de confiabilidade, tanto no Alfa de Cronbach quanto na confiabilidade composta. Essa evidência empírica reforça a adequação do instrumento de coleta às especificidades do modelo teórico proposto, conferindo solidez à estrutura de mensuração e legitimidade aos desdobramentos analíticos subsequentes.

Tabela 1: Alpha de Cronbach das dimensões do modelo

	Cronbach's alpha	Composite reliability (rho_a)	Composite reliability (rho_c)	Average variance extracted (AVE)
AO	0,892	0,893	0,925	0,755
CT	0,834	0,838	0,889	0,668
DCH	0,809	0,820	0,874	0,634
IEE	0,788	0,790	0,863	0,612
RD	0,855	0,855	0,902	0,697

Fonte: Dados da pesquisa extraídos do software SmartPLS 4 (Ringle et al., 2005).

O uso dessa estratégia metodológica busca assegurar que as inferências realizadas estejam fundamentadas em indicadores estatísticos robustos e coerentes com a lógica do modelo teórico. Além disso, ao utilizar o SmartPLS 4 (Ringle et al., 2005). como ferramenta de análise, garante-se a possibilidade de explorar as interdependências entre os fatores analisados, permitindo compreender em que medida cada dimensão contribui, isolada ou combinadamente, para a geração de valor em projetos tecnológicos.

5.3.1 Análise estatística do modelo de mensuração

A validação do modelo de mensuração constitui uma etapa indispensável para garantir a qualidade estatística e teórica do modelo proposto, assegurando que os constructos latentes sejam adequadamente representados por seus respectivos indicadores. Nesse sentido, a análise buscou verificar a consistência interna, a validade convergente, a validade discriminante e a qualidade das cargas fatoriais, conforme os procedimentos recomendados para modelagem de equações estruturais com estimativas por mínimos quadrados parciais (PLS-SEM) (Hair et al., 2014; Chin, 2010).

A consistência interna dos constructos foi avaliada com base no Alfa de Cronbach e na confiabilidade composta, cujos resultados foram apresentados na Tabela 1. Ambos os indicadores apresentaram valores superiores ao limiar de 0,7, conforme proposto por Cronbach e Meehl (1955), confirmando a estabilidade e homogeneidade das variáveis mensuráveis (VMs) associadas a cada variável latente (VL). Além disso, os valores da confiabilidade composta, recomendada para modelos reflexivos com cargas fatoriais não uniformes, corroboraram a robustez interna dos constructos (Hair et al., 2014).

A validade convergente foi verificada por meio da variância média extraída (AVE), cujos valores foram igualmente satisfatórios, superando o patamar mínimo de 0,5 em todas as dimensões. Isso indica que mais da metade da variância dos indicadores é explicada por seus respectivos constructos, assegurando coerência interna da escala adotada (Hair et al., 2014). Os valores da AVE variaram entre 0,612 (IEE) e 0,755 (AO), conforme demonstrado na Tabela 1.

A validade discriminante, por sua vez, foi avaliada por dois métodos complementares. O primeiro foi o critério de Fornell-Larcker, que exige que a raiz quadrada da AVE de cada constructo seja superior às correlações com os demais constructos do modelo. Na Tabela 2, os valores diagonais (representando a raiz quadrada da AVE) superaram todas as correlações cruzadas entre as variáveis latentes, atendendo a esse critério de forma consistente. O segundo método aplicado foi o índice de correlação heterotrait-monotrait (HTMT), cujos valores ficaram abaixo do limite de 0,85, validando a distinção empírica entre os construtos (Hair et al., 2014).

Tabela 2: Resultados da avaliação do modelo de mensuração da SEM por meio do critério da matriz de correlação entre VLS (Latent Variable Correlations)

	AO	CT	DCH	IEE	RD
AO	0,735	0,695	0,495	0,466	0,466
CT	0,695	0,792	0,609	0,532	0,523
DCH	0,495	0,609	0,770	0,459	0,421
IEE	0,466	0,532	0,459	0,561	0,453
RD	0,466	0,523	0,421	0,453	0,491

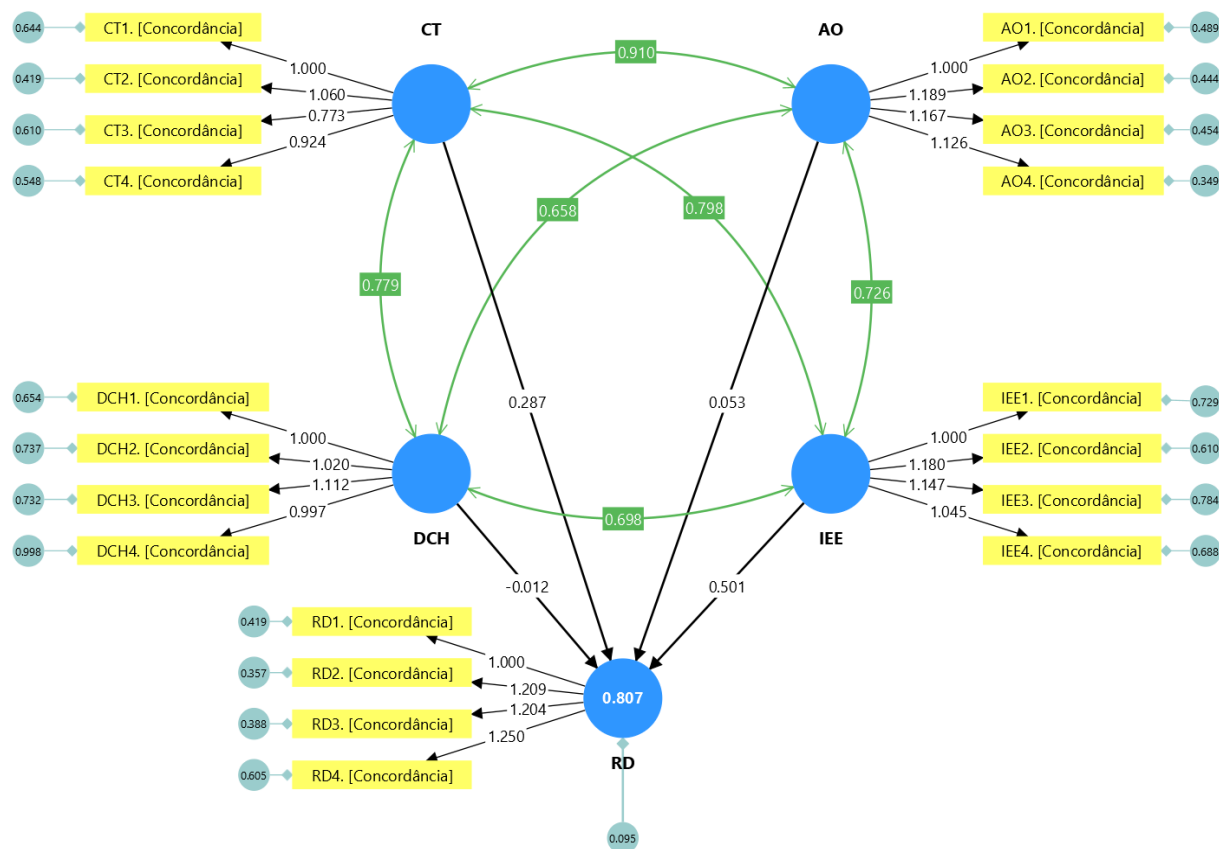
Fonte: Dados da pesquisa extraídos do software SmartPLS 4 (Ringle et al., 2005).

Essa triangulação de evidências (confiabilidade interna, validade convergente, validade discriminante e cargas fatoriais) permite afirmar que o modelo de mensuração apresenta robustez estatística e consistência teórica. A adequação das métricas reforça a legitimidade dos construtos operacionalizados e assegura que a etapa seguinte, de análise do modelo estrutural, possa ser realizada com respaldo empírico confiável. Além disso, os testes aplicados minimizam os riscos de viés de medição e de colinearidade entre os indicadores, elementos frequentemente negligenciados em pesquisas aplicadas, mas essenciais para garantir a validade dos achados (Hair et al., 2014).

A análise dos resultados obtidos na Tabela 2 e na Figura 8 evidencia que os constructos AO, CT, DCH, IEE e RD mantêm autonomia conceitual e empírica, com correlações internas superiores às externas. A raiz quadrada da AVE da dimensão CT, por exemplo, foi de 0,792, superando sua correlação com todas as demais dimensões, como 0,695 com AO e 0,609 com DCH. A dimensão RD, por sua vez, apresentou uma AVE de 0,697 e uma correlação máxima de 0,523 com CT, também dentro dos padrões aceitáveis.

As cargas fatoriais estimadas para os indicadores individuais, conforme Figura 8, atingiram valores superiores a 0,7 em todos os casos, conforme recomendado por Henseler et al. (2009), indicando elevada convergência entre cada variável observável e seu respectivo construto. Indicadores como AO1 (1,189) e RD4 (1,250) reforçam esse padrão, destacando-se por expressarem de maneira consistente e robusta os conceitos teóricos subjacentes às dimensões Agilidade Organizacional e Resultados de Desempenho, respectivamente. Esses valores, significativamente elevados, evidenciam não apenas o alinhamento estatístico, mas também a capacidade dos itens em capturar, com precisão, os fenômenos organizacionais que se pretendem mensurar.

Figura 9: Resultados da estimação das cargas padronizadas da VMs do modelo de mensuração da SEM ajustado para concordância da Utilização da VM



Fonte: Dados da pesquisa extraídos do software SmartPLS 4 (Ringle et al., 2005).

Por fim, os achados desta etapa confirmam que o modelo de mensuração atende plenamente aos requisitos estatísticos e conceituais definidos pela literatura especializada. A robustez dos indicadores, expressa pelos elevados valores de confiabilidade, validade convergente e discriminante, respalda a estrutura teórica adotada e assegura a legitimidade da transição para a próxima fase da análise. Assim, o modelo de mensuração revela-se suficientemente sólido para sustentar a avaliação subsequente das relações estruturais entre as dimensões propostas, conforme delineado no arcabouço teórico da pesquisa.

5.3.2 Análise estatística do modelo estrutural

A análise do modelo estrutural teve como objetivo avaliar a força, a direção e a significância estatística das relações causais entre os constructos definidos

teoricamente no Capítulo 4. O modelo foi estimado por meio do método de mínimos quadrados parciais (PLS-SEM), utilizando o software SmartPLS 4 (Ringle et al., 2005). A Figura 8 apresenta as conexões testadas entre as variáveis latentes, bem como os respectivos coeficientes padronizados e o valor de R^2 associado ao constructo dependente **Resultados de Desempenho (RD)**.

Conforme os critérios estabelecidos por Cohen (1988), valores de R^2 acima de 0,26 são considerados como indicativos de forte capacidade explicativa. O modelo estimado obteve um coeficiente de determinação (R^2) de **0,807** para o constructo **RD**, o que significa que aproximadamente **80,7% da variância** desse constructo é explicada pelas dimensões **AO, CT, DCH e IEE**. Esse resultado demonstra um elevado poder preditivo do modelo, corroborando as recomendações de Vinzi et al. (2010) e Hair et al. (2009), que destacam a relevância de altos níveis de R^2 em modelos com múltiplos constructos inter-relacionados.

Para avaliação da significância estatística das relações entre os constructos, foi utilizado o procedimento de reamostragem por **bootstrapping com 1.000 amostras**, mantendo o mesmo tamanho da amostra original, conforme sugerido por Hair et al. (2014). Esse método permite calcular os erros padrão e os valores-t das estimativas, possibilitando a verificação da robustez dos caminhos estruturais. Na Figura 8, é possível observar que a dimensão **Agilidade Organizacional (AO)** apresenta a maior influência sobre **RD**, com coeficiente padronizado de **0,501**, seguida por **Desenvolvimento de Capital Humano (DCH) (0,287)** e **Integração com o Ecossistema Externo (IEE) (0,053)**. A relação entre **Capacidades Tecnológicas (CT)** e **RD** não apresentou significância estatística, com coeficiente de **-0,012**.

Esses resultados reforçam a hipótese central da pesquisa (H01), segundo a qual a geração de valor organizacional em projetos tecnológicos digitais 4.0 é influenciada por múltiplas dimensões interdependentes, com destaque para fatores organizacionais dinâmicos como a agilidade e o capital humano. A elevada variância explicada, aliada à significância estatística de parte substancial dos caminhos estimados, confere legitimidade empírica ao modelo teórico proposto e valida sua aplicação em contextos organizacionais voltados à transformação digital e ao desempenho estratégico.

6 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

6.1 Análise dos resultados do modelo teórico empírico pesquisado

A presente dissertação teve como objetivo investigar, com base em evidência sistemática e validação metodológica rigorosa, como projetos baseados em tecnologias digitais 4.0 podem ser estruturados de modo a gerar valor organizacional. A partir da construção de um modelo teórico multidimensional, buscou-se representar com precisão os fatores, relações e condições que operam como mecanismos de transformação de ativos tecnológicos em resultados tangíveis e intangíveis. Essa construção teórica responde diretamente à lacuna existente na literatura quanto à compreensão integrada e empiricamente sustentada dos vetores de valor em contextos organizacionais impactados pela digitalização intensiva (Brodeur et al., 2022; Coelho et al., 2021).

A relevância teórico-prática do tema encontra respaldo na constatação de que a Indústria 4.0 não representa apenas uma mudança tecnológica, mas uma reconfiguração estrutural dos modos de operação, articulação e desempenho organizacional. Como evidenciam Richard et al. (2021) e Gonçalves et al. (2023), a geração de valor nesse novo paradigma não se limita à aquisição de ferramentas digitais, mas depende fundamentalmente da capacidade das organizações em alinhar seus processos internos, estratégias adaptativas, redes externas e competências humanas à lógica dinâmica e sistêmica da transformação digital. Nesse cenário, o modelo aqui proposto oferece uma lente analítica que busca compreender a interdependência entre essas múltiplas dimensões.

Os resultados empíricos obtidos validam de forma robusta a hipótese central da pesquisa (H01). A análise do modelo estrutural revelou um coeficiente de determinação (R^2) de 0,807 para o constructo Resultados de Desempenho (RD), o que indica que aproximadamente 80,7% da variância dessa variável é explicada pelas dimensões Agilidade Organizacional (AO), Capacidades Tecnológicas (CT), Desenvolvimento de Capital Humano (DCH) e Integração com o Ecossistema Externo (IEE). Esse nível de explicação confirma o elevado poder preditivo do modelo teórico desenvolvido, conforme os critérios estabelecidos por Cohen (1988), que considera valores de R^2 acima de 0,26 como indicativos de forte capacidade explicativa.

Em adição, a análise dos coeficientes padronizados estimados evidenciou que a dimensão Agilidade Organizacional exerce a maior influência sobre o constructo RD, seguida por Desenvolvimento de Capital Humano e Integração com o Ecossistema Externo, enquanto a dimensão Capacidades Tecnológicas não apresentou significância estatística no modelo final.

Esses achados sugerem que, embora a infraestrutura tecnológica seja um componente necessário, ela não é suficiente para impulsionar, de forma autônoma, os resultados de desempenho organizacional. O valor gerado em projetos digitais depende, sobretudo, de atributos organizacionais dinâmicos, como flexibilidade, capacidade de resposta, aprendizado contínuo e conexão com o ambiente externo, como apontam Johannessen e Karlsen (2024) ao enfatizar o papel da autonomia organizacional em ambientes voláteis, e Bellemare et al. (2021), ao destacarem a centralidade da conectividade entre equipes em ecossistemas digitais em constante evolução.

Figura 10: Modelo teórico empírico validado dos projetos tecnológicos digitais 4.0 gerando valor organizacional



Fonte: o autor

Conforme ilustrado na Figura 9, que apresenta a versão final validada do modelo teórico empírico, os projetos tecnológicos digitais 4.0 não podem ser compreendidos como iniciativas essencialmente técnicas. Ao contrário, seu êxito está intrinsecamente associado à capacidade da organização de articular, de maneira coerente, fatores estruturais, culturais e relacionais em um arranjo sistêmico voltado à geração de valor sustentável. Essa perspectiva está alinhada à proposição de Richard et al. (2021), para quem o valor organizacional surge da condução de projetos digitais orientados por objetivos estratégicos, e de Brodeur et al. (2022), que ressaltam a importância da governança eficaz e das práticas colaborativas para a integração entre tecnologia e desempenho. Assim, os achados empíricos desta pesquisa não

apenas corroboram a proposição teórica construída ao longo do estudo, como também reforçam a importância de abordagens integrativas e multidimensionais para o entendimento do impacto de projetos tecnológicos no desempenho organizacional contemporâneo.

6.2 Análise das contribuições teóricas da pesquisa e do modelo teórico empírico validado

A primeira contribuição relevante refere-se ao campo teórico. A dissertação avança na superação de abordagens fragmentadas que tratavam separadamente elementos como tecnologia, capital humano ou desempenho organizacional. Ao estruturar um modelo baseado em cinco dimensões interdependentes, sem reduzi-las a compartimentos estanques, a pesquisa oferece uma interpretação sistêmica da geração de valor, que leva em conta tanto os recursos internos quanto os fatores externos de influência. Essa abordagem integrada atende ao chamado por maior complexidade teórica na literatura sobre transformação digital, como demonstram Brodeur et al. (2022) e Gonçalves et al. (2023), ao destacar a necessidade de compreender a interação entre múltiplas variáveis nos processos organizacionais mediados por tecnologias 4.0.

Entre os principais avanços teóricos desta dissertação, destaca-se a sistematização de um arcabouço analítico capaz de articular diferentes níveis de análise individual, organizacional e ecossistêmico, em uma única estrutura interpretativa. Ao evitar reducionismos e incorporar dimensões usualmente tratadas de forma isolada na literatura, o modelo se apresenta como um passo relevante na direção de abordagens mais integradas para o estudo de projetos tecnológicos. Essa integração, conforme ressaltam Zhu et al. (2022), é fundamental para superar a fragmentação teórica ainda presente nas pesquisas sobre transformação digital e valor.

No plano metodológico, a pesquisa contribui com um protocolo replicável para construção, validação e operacionalização de modelos teóricos em campos emergentes. O uso combinado de revisão sistemática da literatura, técnicas bibliométricas, análise de cluster, validação por especialistas e estruturação de instrumento survey constitui uma abordagem metodológica coesa, aplicável a outros temas de fronteira em administração e inovação tecnológica. Conforme discutido por

Antony et al. (2023), estratégias de triangulação como essa são fundamentais para garantir a solidez e a relevância das construções teóricas em ambientes de alta incerteza.

6.3 Análise das contribuições gerenciais e práticas da pesquisa e do modelo teórico empírico validado

Em termos práticos, a dissertação apresenta um modelo teórico validado que se mostra altamente aplicável à realidade organizacional, oferecendo utilidade concreta para gestores, tomadores de decisão e profissionais envolvidos na concepção e condução de projetos tecnológicos em ambientes de transformação digital. Ao mapear de forma estruturada variáveis críticas como interoperabilidade técnica, adaptabilidade organizacional, capacitação digital, conectividade interorganizacional e indicadores de desempenho, o modelo fornece um referencial analítico sólido, apto a orientar diagnósticos estratégicos, intervenções gerenciais e programas de desenvolvimento organizacional.

Essa estrutura permite que as empresas visualizem com clareza os fatores que mais influenciam a geração de valor em projetos digitais, viabilizando a priorização de recursos, a identificação de gargalos e a formulação de estratégias de ação baseadas em evidência. Como salientam Coelho et al. (2021), a geração de valor em ambientes digitais só ocorre quando há alinhamento entre intenção estratégica, capacidade de execução e infraestrutura de suporte, exatamente os componentes centrais contemplados pelo modelo aqui construído.

Além disso, a survey derivado do modelo representa uma ferramenta com potencial de mensuração empírica, viabilizando a aplicação quantitativa do arcabouço teórico e permitindo testes de hipóteses que ampliem a compreensão sobre o fenômeno estudado. Essa possibilidade de transição da teoria para a prática, por meio de instrumentos validados, é apontada por Richard et al. (2021) como um dos diferenciais mais relevantes em pesquisas aplicadas à gestão de projetos e inovação tecnológica.

Do ponto de vista gerencial, a principal contribuição desta dissertação reside na possibilidade de orientar decisões estratégicas baseadas em evidências, e não em meras percepções subjetivas, oferecendo subsídios para que líderes identifiquem quais variáveis demandam atenção prioritária em seus projetos digitais.

Essa perspectiva se alinha à argumentação de Gonçalves et al. (2023), ao destacarem que modelos bem estruturados podem transformar informações organizacionais em insumos decisórios concretos, especialmente em contextos marcados por volatilidade e transformação digital. Ao evidenciar, por exemplo, que a simples introdução de tecnologias não garante valor se não estiver acompanhada por processos de capacitação humana ou integração sistêmica, o modelo fornece insumos práticos para o planejamento e a gestão de projetos em ambientes digitais complexos e dinâmicos. Essa compreensão é reforçada por Jo (2023) e Laskurain-Iturbe et al. (2023), que indicam que o desempenho organizacional em projetos digitais depende fundamentalmente da articulação entre tecnologia, pessoas e redes externas.

Ao consolidar os achados empíricos e teóricos discutidos, este capítulo encerra a análise crítica do modelo proposto, destacando sua relevância tanto para a academia quanto para a prática organizacional. A articulação entre os constructos investigados, validada estatisticamente, reforça o potencial do modelo como instrumento de avaliação e direcionamento estratégico em projetos tecnológicos digitais. Na sequência, apresentam-se as considerações finais da pesquisa, com o propósito de retomar os objetivos inicialmente delineados, responder à questão central do estudo e indicar caminhos promissores para investigações futuras.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta dissertação teve como objetivo geral investigar de que forma projetos baseados em tecnologias digitais 4.0 podem contribuir para a geração de valor organizacional. Partindo dessa problemática central, desenvolveu-se um modelo teórico que buscou explicar os mecanismos por meio dos quais fatores técnicos, humanos, organizacionais e ecossistêmicos se articulam para potencializar o desempenho em contextos digitais. A questão de pesquisa que orientou a investigação: *Quais dimensões e variáveis explicam a geração de valor em projetos tecnológicos digitais 4.0?* foi respondida a partir de um percurso metodológico que combinou rigor científico, abordagem quantitativa e validação empírica.

A revisão sistemática da literatura, fundamentada exclusivamente nos 51 artigos previamente selecionados, possibilitou identificar lacunas teóricas relevantes e mapear os principais construtos discutidos no campo. As análises bibliométricas, de redes e de cluster forneceram respaldo estatístico à organização temática das variáveis, enquanto a etapa de validação com especialistas assegurou a aderência prática da proposta. A estruturação do instrumento survey, aplicada a uma amostra composta por profissionais atuantes em projetos tecnológicos, permitiu a operacionalização empírica do modelo, assegurando sua robustez analítica e seu potencial de replicação.

O modelo teórico-empírico resultante foi composto por cinco dimensões interdependentes: Capacidades Tecnológicas, Agilidade Organizacional, Desenvolvimento de Capital Humano, Integração com o Ecossistema Externo e Resultados de Desempenho. Essa estrutura propôs uma visão sistêmica da geração de valor, rompendo com abordagens lineares e fragmentadas que historicamente dominaram os estudos sobre transformação digital. A análise estatística realizada por meio de modelagem por equações estruturais (PLS-SEM) demonstrou que quatro dessas dimensões exercem influência significativa sobre o desempenho organizacional, com destaque para Agilidade Organizacional, Desenvolvimento de Capital Humano e Integração ao Ecossistema Externo. Os resultados obtidos validaram a hipótese principal da pesquisa, ao confirmarem que a geração de valor não decorre apenas da adoção de tecnologias, mas da articulação estratégica de múltiplas competências organizacionais.

Do ponto de vista teórico, esta dissertação contribui para o avanço do conhecimento ao propor uma estrutura conceitual integrada e empiricamente fundamentada, capaz de articular níveis de análise individual, organizacional e interorganizacional. O modelo responde à demanda por abordagens mais complexas e abrangentes no estudo da Indústria 4.0, conforme apontado por autores como Brodeur et al. (2022), Gonçalves et al. (2023) e Zhu et al. (2022). Além disso, a pesquisa oferece um protocolo metodológico replicável, aplicável a outros contextos, com potencial para fomentar novas investigações sobre a transformação digital e seus efeitos sobre o desempenho organizacional.

No plano prático, os achados apresentados constituem uma ferramenta útil para gestores e formuladores de políticas organizacionais. Ao mapear de forma clara os vetores críticos de valor, o modelo proposto possibilita diagnósticos mais precisos, orientações estratégicas baseadas em evidências e decisões mais eficazes no planejamento e execução de projetos digitais. A survey derivada do modelo também se configura como um instrumento aplicável em contextos reais, apto a mensurar a maturidade digital das organizações e a identificar os principais gargalos e oportunidades de melhoria.

Cabe, no entanto, reconhecer as limitações inerentes à pesquisa. A principal delas diz respeito à delimitação do corpus teórico a um conjunto restrito de 51 artigos, ainda que criteriosamente selecionados. Essa decisão metodológica foi necessária para garantir profundidade analítica, mas implica um recorte específico do campo, passível de expansão em estudos futuros. Além disso, a amostra utilizada na etapa empírica concentrou-se em determinados setores e perfis organizacionais, o que pode influenciar a generalização dos resultados. Assim, recomenda-se que pesquisas futuras ampliem o escopo setorial, considerem diferentes estágios de maturidade digital e explorem variações contextuais que possam impactar a eficácia dos constructos propostos.

Por fim, os resultados alcançados ao longo desta dissertação reafirmam que a geração de valor em projetos tecnológicos digitais 4.0 depende menos da tecnologia em si e mais da capacidade das organizações de mobilizar recursos humanos, culturais, estratégicos e interorganizacionais em arranjos coerentes e adaptativos. Ao consolidar uma estrutura teórica validada e sustentada empiricamente, com elevada relevância prática e aderência às transformações em curso, o estudo contribui para o fortalecimento do campo da gestão de projetos tecnológicos. Assim, oferece um

referencial conceitual e instrumental aplicável, replicável e sensível às demandas contemporâneas da era digital, encerrando-se com uma contribuição efetiva ao avanço teórico e à prática organizacional.

7.1 Sugestões para Pesquisas Futuras

A presente dissertação consolidou um modelo teórico-empírico robusto voltado à geração de valor em projetos tecnológicos digitais 4.0, com validação estatística e aderência prática. Como é próprio de pesquisas aplicadas a contextos complexos e dinâmicos, os resultados obtidos não encerram o tema, mas abrem espaço para novos desdobramentos acadêmicos. A seguir, apresentam-se direções promissoras para investigações futuras que possam aprofundar, contrastar ou expandir as contribuições aqui sistematizadas.

Uma primeira possibilidade reside na ampliação do corpus teórico utilizado. Embora o foco exclusivo nos 51 artigos selecionados tenha garantido profundidade analítica e coerência metodológica, investigações subsequentes poderiam incorporar novas bases de dados, recortes temporais distintos ou abordagens bibliográficas complementares. Essa expansão permitiria testar a estabilidade dos constructos identificados e enriquecer o referencial analítico do modelo.

Outra vertente relevante refere-se à realização de estudos comparativos entre setores econômicos, com o intuito de avaliar como as dimensões do modelo se manifestam em diferentes contextos organizacionais. Aplicações futuras poderiam contemplar áreas como saúde, educação, energia ou administração pública, permitindo testar a aderência do instrumento survey a distintas lógicas institucionais e graus de maturidade digital.

Do ponto de vista metodológico, destaca-se a oportunidade de incorporar abordagens qualitativas complementares, como estudos de caso ou entrevistas em profundidade. Essa triangulação pode revelar dinâmicas organizacionais, culturais e políticas não capturadas por dados quantitativos, enriquecendo a interpretação das relações causais validadas estatisticamente.

Pesquisas longitudinais também se apresentam como alternativa promissora. Ao acompanhar a evolução dos constructos ao longo do tempo, tais estudos poderiam oferecer uma visão mais precisa da dinâmica da geração de valor em ciclos completos de projetos, especialmente em ambientes sujeitos a transformações aceleradas.

Outra sugestão consiste na validação transcultural do modelo, por meio de sua aplicação em diferentes países ou regiões. A tradução e adaptação do instrumento a contextos internacionais permitiria avaliar sua robustez conceitual frente a configurações institucionais e práticas de gestão diversas, ampliando o alcance e a generalização dos achados.

Por fim, recomenda-se a aplicação do modelo em contextos não corporativos, como universidades, centros de pesquisa, organizações da sociedade civil e agências públicas. Nesses ambientes, a geração de valor ultrapassa métricas econômicas e passa a incorporar critérios sociais, educacionais e ambientais, o que pode revelar novas dimensões analíticas relevantes.

Tais direções investigativas não apenas ampliam os desdobramentos da agenda aqui iniciada, como também reforçam a importância de abordagens interdisciplinares e metodologicamente integradas para a compreensão aprofundada dos efeitos da transformação digital sobre o desempenho e a sustentabilidade organizacional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anshari, M., & Hamdan, M. (2022). *Understanding knowledge management and upskilling in Fourth Industrial Revolution: Transformational shift and SECI model*. VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems, 52(3), 373–393. <https://doi.org/10.1108/VJIKMS-09-2021-0203>
- Bag, S. (2023). *From resources to sustainability: A practice-based view of net zero economy implementation in small and medium business-to-business firms*. Benchmarking: An International Journal, 31(6), 1876–1894. <https://doi.org/10.1108/BIJ-01-2023-0056>
- Bandara, W., Gable, G. G., Tate, M., & Rosemann, M. (2021). *A validated business process modelling success factors model*. Business Process Management Journal, 27(5), 1522–1544. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-06-2019-0241>
- Barbosa, A. M. C., & Saisse, M. C. P. (2019). *Hybrid project management for sociotechnical digital transformation context*. Brazilian Journal of Operations & Production Management, 16(2), 316–332. <https://doi.org/10.14488/BJOPM.2019.v16.n2.a12>
- Bello, A. O., Olanrewaju, O. I., Gbenga, P. O., Khan, A. A., & Isa, R. B. (2024, agosto 20). *Exploring the barriers to digital twin adoption in the Nigerian construction industry: A structural equation modelling approach*. Journal of Engineering, Design and Technology. <https://doi.org/10.1108/JEDT-01-2024-0012>
- Brissi, S. G., & Debs, L. (2023). *Principles for adopting offsite construction in design and construction companies focused on multifamily projects in the USA*. Engineering, Construction and Architectural Management, 31(6), 4308–4329. <https://doi.org/10.1108/ECAM-03-2022-0262>
- Brodeur, J., Pellerin, R., & Deschamps, I. (2022). *Collaborative approach to digital transformation (CADT) model for manufacturing SMEs*. Journal of Manufacturing Technology Management, 33(1), 61–83. <https://doi.org/10.1108/JMTM-11-2020-0440>

Busto Parra, B., Pando Cerra, P., & Álvarez Peñín, P. I. (2022). *Combining ERP, lean philosophy and ICT: An Industry 4.0 approach in an SME in the manufacturing sector in Spain*. *Engineering Management Journal*, 34(4), 655–670.

<https://doi.org/10.1080/10429247.2021.2000829>

Butenko, D., Zaslavskaya, K., & Sheianova, Yu. (2023). *Scientific and methodological principles of organizational capital management and its assessment*. *Economics of Development*, 22(3), 52–61. <https://doi.org/10.57111/econ/3.2023.52>

Carujo, S., Anunciação, P. F., & Santos, J. R. (2022). *The project management approach: A critical success factor in digital transformation initiatives*. *Economics and Culture*, 19(1), 64–74. <https://doi.org/10.2478/jec-2022-0006>

Clausen, P., Clausen, J. B. B., Lassen, A. H., & Henriksen, B. (2024). *Why project success for manufacturing digitalization remains elusive: Charting the way forward*. *Journal of Manufacturing Technology Management*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1108/JMTM-04-2024-0218>

Coelho, F. I. R., Bizarrias, F. S., Rabechini Jr., R., Martens, C. D. P., & Martens, M. L. (2025). *Strategic alignment and value optimization: Unveiling the critical role of project portfolio management for a flexible environment*. *Global Journal of Flexible Systems Management*, 26(1), 209–224. <https://doi.org/10.1007/s40171-024-00434-8>

Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2^a ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203771587>

Chin, W. W. (2010). *How to write up and report PLS analyses*. In V. Esposito Vinzi, W. W. Chin, J. Henseler, & H. Wang (Eds.), *Handbook of Partial Least Squares* (pp. 655–690). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-540-32827-8_29

Cronbach, L. J., & Meehl, P. E. (1955). *Construct validity in psychological tests*. *Psychological Bulletin*, 52(4), 281–302. <https://doi.org/10.1037/h0040957>

Dahanayake, K. C., & Sumanarathna, N. (2022). *IoT-BIM-based digital transformation in facilities management: A conceptual model*. *Journal of Facilities Management*, 20(3), 437–451. <https://doi.org/10.1108/JFM-10-2020-0076>

De Lima, A. F., Satyro, W. C., Contador, J. C., Fragomeni, M. A., Gonçalves, R. F., Martens, M. L., & Pereira, F. H. (2023). *The “V” model for decision analysis of additive manufacturing implementation*. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 34(3), 414–434. <https://doi.org/10.1108/JMTM-10-2022-0377>

Díaz Schery, C. A., Caiado, R. G. G., Aguilar Vargas, S., & Rodriguez Vignon, Y. (2024). *Paths to BIM-based digital transformation: A bibliometric and systematic review of critical factors*. *Engineering, Construction and Architectural Management*. <https://doi.org/10.1108/ECAM-12-2023-1230>

Faul, F., Erdfelder, E., Buchner, A., & Lang, A.-G. (2009). *Statistical power analyses using GPower 3.1: Tests for correlation and regression analyses**. *Behavior Research Methods*, 41(4), 1149–1160. <https://doi.org/10.3758/BRM.41.4.1149>

Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A.-G., & Buchner, A. (2007). *GPower 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences**. *Behavior Research Methods*, 39(2), 175–191. <https://doi.org/10.3758/BF03193146>

Fobiri, G., Musonda, I., & Muleya, F. (2025). *Unlocking the full potential of reality capture for construction project cost monitoring: A mixed review*. *Journal of Engineering, Design and Technology*, 23(3), 830–853. <https://doi.org/10.1108/JEDT-05-2022-0231>

Ginigaddara, B., Ershadi, M., Jefferies, M., & Perera, S. (2024). *Conceptualising project management capabilities for offsite construction*. *Engineering, Construction and Architectural Management*. <https://doi.org/10.1108/ECAM-03-2023-0203>

Ginigaddara, B., Gajendran, T., & Beard, C. (2023). *A critical review of quantity surveying education in an offsite construction perspective: Strategies for up-skilling*. *Construction Innovation*. <https://doi.org/10.1108/CI-12-2022-0322>

Gonçalves, M. L. A., Penha, R., Silva, L. B., Martens, C. D. P., & Silva, V. F. (2023). *The relationship between project management and digital transformation: Systematic literature review*. *Revista de Administração Mackenzie*, 24(4), eRAMR230075. <https://doi.org/10.1590/1678-6971/eRAMR230075.en>

Goswami, M., & Daultani, Y. (2021). *Make-in-India and Industry 4.0: Technology readiness of select firms, barriers and socio-technical implications*. *The TQM Journal*, 34(6), 1485–1505. <https://doi.org/10.1108/TQM-06-2021-0179>

Hair, J. F., Jr., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2017). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)* (2^a ed.). Sage Publications. ISBN 9781483377445

Hair, J. F., Jr., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2019). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)* (2^a ed.). Editora Vertex. ISBN 978-85-7780-534-1

Jallow, H., Renukappa, S., Suresh, S., & Rahimian, F. (2022). *Artificial Intelligence and the UK construction industry – Empirical study*. *Engineering Management Journal*, 35(8), 1–14. <https://doi.org/10.1080/10429247.2022.2147381>

Jin, S. (2024). *Interdisciplinary perspective on architectural programming: Current status and future directions*. *Engineering, Construction and Architectural Management*. <https://doi.org/10.1108/ECAM-04-2024-0408>

Jo, H. (2022). *Examining the key factors influencing loyalty and satisfaction toward the smart factory*. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 38(4), 484–493. <https://doi.org/10.1108/JBIM-02-2021-0124>

Kautz, K., Johansen, T. H., & Uldahl, A. (2014). *Creating business value through agile project management and information systems development: The perceived impact of Scrum*. In B. Bergvall-Kåreborn & P. A. Nielsen (Eds.), *Creating Value for All Through IT: Proceedings of the IFIP WG 8.6 International Conference on Transfer and Diffusion of IT, TDIT 2014* (pp. 150–165). Springer Science+Business Media. https://doi.org/10.1007/978-3-662-43459-8_10

Khodabakhshian, A., Puolitaival, T., & Kestle, L. (2023). *Deterministic and probabilistic risk management approaches in construction projects: A systematic literature review and comparative analysis*. *Buildings*, 13(5), Article 1312. <https://doi.org/10.3390/buildings13051312>

Kiani, A. (2024). *Artificial intelligence in entrepreneurial project management: A review, framework and research agenda*. *International Journal of Managing Projects in Business*. <https://doi.org/10.1108/IJMPB-03-2024-0068>

Kianpour, P., Gupta, D., Krishnan, K. K., & Gopalakrishnan, B. (2021). Automated job shop scheduling with dynamic processing times and due dates using project management and industry 4.0. *Journal of Industrial and Production Engineering*, 38(7), 485–498.

<https://doi.org/10.1080/21681015.2021.1937725>

Koseoglu, O., & Nurtan-Gunes, E. T. (2018). *Mobile BIM implementation and lean interaction on construction site: A case study of a complex airport project*. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 25(10), 1298–1321.

<https://doi.org/10.1108/ECAM-08-2017-0188>

Kucińska-Landwójtowicz, A., Czabak-Górska, I. D., Domingues, P., Sampaio, P., & Ferradaz de Carvalho, C. (2023). *Organizational maturity models: The leading research fields and opportunities for further studies*. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 41(1), 60–83. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-12-2022-0360>

Kussl, S., Wald, A., & Flak, L. S. (2025). *Change must come from within: Study of digital transformation in construction client organizations*. *Journal of Construction Engineering and Management*, 151(3), Article COENG-15089.

<https://doi.org/10.1061/JCEMD4.COENG-15089>

Lafhaj, Z., Rebai, S., Hamdi, O., Jabbar, R., Ayech, H., & Yim, P. (2024). *Copula: A decentralized solution for construction project monitoring using blockchain*. *Smart and Sustainable Built Environment*. <https://doi.org/10.1108/SASBE-12-2023-0389>

Laskurain-Iturbe, I., Arana-Landín, G., & Landeta-Manzano, B. (2023). *Assessing the uptake of Industry 4.0 technologies: Barriers to their adoption and impact on quality management aspects*. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 40(10), 2420–2442. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-10-2022-0292>

Lin, K.-Y., & Chu, I.-T. (2024). *A design thinking approach to integrate supply chain networks for circular supply chain strategy in Industry 4.0*. *Industrial Management & Data Systems*. <https://doi.org/10.1108/IMDS-04-2024-0369>

Martens, C. D. P., Machado, F. J., Martens, M. L., Silva, F. Q. P. O., & de Freitas, H. M. R. (2018). Linking entrepreneurial orientation to project success. *International Journal of Project Management*, 36(2), 255-266.
<https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2017.10.005>

Ministério da Saúde. (2016, 7 de abril). *Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016*. Brasília: Conselho Nacional de Saúde.
https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2016/res0510_07_04_2016.html

Ivanov, D., & Dolgui, A. (2022). *A digital supply chain twin for managing the disruption risks and resilience in the era of Industry 4.0: Anatomy and requirements*. *Construction Innovation*. <https://doi.org/10.1108/CI-06-2021-0122>

Melo, A. R. de, Sehaber, V. F., Marques, J. M., & Iarozinski Neto, A. (2012). *Modelagem de equações estruturais aplicada no estudo de causalidade entre maturidade e processos organizacionais*. *Revista Ciências Exatas e Naturais*, 14(2), 219–238. <https://doi.org/10.5935/RECEN.2012.02.04>

Mishra, S., Sree Devi K. K., & Badri Narayanan, M. K. (2019). *Technology dimensions of automation in business process management industry*. *International Journal of Engineering and Advanced Technology*, 8(6), 1919–1926.
<https://doi.org/10.35940/ijeat.F8569.088619>

Mosser, J., Pellerin, R., Bourgault, M., Danjou, C., & Perrier, N. (2022). *GRMI4.0: A guide for representing and modeling Industry 4.0 business processes*. *Business Process Management Journal*, 28(4), 1047–1070. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-12-2021-0758>

Murguia, D., Vasquez, C., Demian, P., & Soetanto, R. (2023). *BIM Adoption among Contractors: A Longitudinal Study in Peru*. *Journal of Construction Engineering and Management*, 149(1), Article 04022140. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0002424](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0002424)

Oliveira, B. A. S., de Faria Neto, A. P., Fernandino, R. M. A., Carvalho, R. F., Bo, T., & Guimarães, F. G. (2023). *Automated construction management platform with image analysis using deep learning neural networks*. *Multimedia Tools and Applications*, 83(10), 28927–28945. <https://doi.org/10.1007/s11042-023-16623-z>

Pickering, C. M., & Byrne, J. (2013). *The benefits of publishing systematic quantitative literature reviews for PhD candidates and other early-career researchers*. *Higher Education Research & Development*, 33(3), 534–548. <https://doi.org/10.1080/07294360.2013.841651>

Porter, C. E., Devaraj, S., & Sun, D. (2013). *A test of two models of value creation in virtual communities*. *Journal of Management Information Systems*, 30(1), 261–292. <https://doi.org/10.2753/MIS0742-1222300108>

Porter, T., & Derry, R. (2012). *Sustainability and business in a complex world*. *Business and Society Review*, 117(1), 33–53. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8594.2012.00398.x>

Prieto, A. J., & Alarcón, L. F. (2023). *Using fuzzy inference systems for lean management strategies in construction project delivery*. *Journal of Construction Engineering and Management*, 149(9), Article COENG-12922. <https://doi.org/10.1061/JCEMD4.COENG-12922>

Richard, S., Pellerin, R., Bellemare, J., & Perrier, N. (2021). *A business process and portfolio management approach for Industry 4.0 transformation*. *Business Process Management Journal*, 27(2), 505–528. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-05-2020-0216>

Ringle, C. M., Wende, S., & Becker, J.-M. (2024). *SmartPLS 4 [Software]*. Bönningstedt: SmartPLS. <https://www.smartpls.com>

Sahoo, S., Kumar, S., Mukherjee, D., Kraus, S., Dabić, M., & Mahto, R. V. (2024). *Internationalization via Industry 4.0 technologies: Application areas and future roadmap for international business*. *Management Review Quarterly*. <https://doi.org/10.1007/s11301-024-00459-4>

Saaty, T. L. (1990). *An exposition of the AHP in reply to the paper “Remarks on the Analytic Hierarchy Process”*. *Management Science*, 36(3), 259–268.

<https://doi.org/10.1287/mnsc.36.3.259>

Shang, G., Low, S. P., & Lim, X. Y. V. (2023). *Prospects, drivers of and barriers to artificial intelligence adoption in project management*. *Built Environment Project and Asset Management*, 13(5), 629–645. <https://doi.org/10.1108/BEPAM-12-2022-0195>

Shen, Y., Brookes, N. J., Lattuf Flores, L., & Brettschneider, J. (2024). *Data analytics for project delivery: Unlocking the potential of an emerging field*. *International Journal of Managing Projects in Business*, 17(2), 302–337. <https://doi.org/10.1108/IJMPB-08-2023-0180>

Shirish, A., & Batuekueno, L. (2021). *Technology renewal, user resistance, user adoption: Status quo bias theory revisited*. *Journal of Organizational Change Management*, 34(5), 874–893. <https://doi.org/10.1108/JOCM-10-2020-0332>

Smuts, S., & van der Merwe, A. (2024). *Key Industry 4.0 organisational capability prioritisation towards organisational transformation*. *Informatics*, 11(2), 16. <https://doi.org/10.3390/informatics11020016>

Singh, R., & Garg, V. (2021). *Human factors in NDE 4.0 development decisions*. *Journal of Nondestructive Evaluation*, 40(3), Article 71. <https://doi.org/10.1007/s10921-021-00808-3>

Sommer, L. (2024). *Project management approaches and their selection in the digital age: Overview, challenges and decision models*. *Journal of Project Management*, 9(2), 131–148. <https://doi.org/10.5267/j.jpm.2024.1.001>

Tashkinov, A. G. (2024). *The implementation of lean and digital management techniques using artificial intelligence in industrial settings*. *Discover Artificial Intelligence*, 4(1), 94. <https://doi.org/10.1007/s44163-024-00186-5>

Teubner, R. A. (2019). *IT program management challenges: Insights from programs that ran into difficulties*. *International Journal of Information Systems and Project Management*, 6(2), 71–92. <https://doi.org/10.12821/ijispm060204>

Volpentesta, T., Spahiu, E., & De Giovanni, P. (2023). *A survey on incumbent digital transformation: A paradoxical perspective and research agenda*. *European Journal of Innovation Management*, 26(7), 478–501. <https://doi.org/10.1108/EJIM-01-2023-0081>

Wang, K., Guo, F., Zhang, C., & Schaefer, D. (2022). *From Industry 4.0 to Construction 4.0: Barriers to the digital transformation of engineering and construction sectors*. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 31(1), 136–158. <https://doi.org/10.1108/ECAM-05-2022-0383>

Ye, Z., Antwi-Afari, M. F., Tezel, A., & Manu, P. (2025). *Building information modeling (BIM) in project management: A bibliometric and science mapping review*. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 32(5), 3078–3103. <https://doi.org/10.1108/ECAM-04-2023-0355>

Zhu, Y., Li, J., Lan, X., Lu, S., & Yu, J. (2022). *Research on evaluation method of digital project cloud model considering weight sensitivity*. *Energies*, 15(15), 5738. <https://doi.org/10.3390/en15155738>

APÊNDICE A: Protocolo de pesquisa para pesquisa survey

CARTA DE APRESENTAÇÃO

Questionário - A Geração de Valor em Projetos Tecnológicos

Prezado participante

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa intitulada “A Geração de Valor em Projetos Tecnológicos”, vinculada ao meu projeto acadêmico de mestrado no Programa de Pós-Graduação em Administração, pela Universidade Paulista – UNIP. Esta pesquisa tem como objetivo validar um modelo teórico construído com base em evidências científicas, que busca avaliar de que maneira projetos que envolvem tecnologias digitais impactam a geração de valor organizacional.

Considerando o atual contexto de transformação digital, no qual as organizações enfrentam desafios crescentes para inovar, adaptar-se e criar novas formas de atuação, esta investigação busca compreender como fatores tecnológicos, estratégicos, humanos e colaborativos contribuem para a geração de valor em ambientes organizacionais por meio da gestão de projetos orientada à tecnologia.

O questionário está dividido em dois blocos:

Bloco 1 – Perfil do respondente e da organização: contempla informações como seu cargo, área de atuação, porte da empresa, setor organizacional e experiência com tecnologias digitais aplicadas a projetos;

Bloco 2 a 6 – Fatores de geração de valor em projetos tecnológicos: composto por afirmações organizadas em cinco dimensões analíticas (integração com o ecossistema externo, capacidades tecnológicas, agilidade organizacional, desenvolvimento de capital humano e resultados de desempenho). Para cada afirmativa, você deverá atribuir dois julgamentos: grau de concordância e grau de importância percebida, ambos em uma escala de 1 a 9.

A sua participação é voluntária, anônima e fundamental para a consistência dos resultados. O questionário leva poucos minutos para ser respondido e nenhuma informação de caráter sigiloso será solicitada. Todas as respostas serão utilizadas

exclusivamente para fins científicos, com tratamento ético e em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD).

Caso sua empresa deseje um termo formal de confidencialidade, fico a disposição para providenciá-lo, através do meu e-mail: flauzino@gmail.com. Sua colaboração é de grande importância para o avanço do conhecimento sobre os impactos reais da transformação digital na geração de valor por meio de projetos.

Muito obrigado pela sua participação!

Atenciosamente,

Flavio Flauzino – Aluno de Mestrado

Prof. Dr. Mauro Luiz Martens PPGA UNIP - Pesquisador Responsável

BLOCO 1: PERFIL DO RESPONDENTE

O objetivo deste bloco é traçar o perfil do respondente e sua organização, a partir de variáveis como função hierárquica, setor de atuação, porte organizacional e nível de exposição a tecnologias digitais aplicadas a projetos tecnológicos.

Essas informações serão fundamentais para segmentar os dados da pesquisa e garantir uma análise mais precisa dos fatores que contribuem para a geração de valor organizacional.

1 Qual seu cargo atualmente?

☐	Analista/Especialista
☐	Coordenador / Supervisor
☐	Gerente de Projetos / PMO
☐	Diretor / Executivo
☐	Consultor / Externo
☐	Outros:

2 Endereço de e-mail (opcional): _____

CARACTERIZAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO

Por favor, classifique sua empresa de acordo com as seguintes características:

3 Nome da organização: _____

4 Nome fantasia: _____

5 Ramo de atuação: assinale o principal ramo de atuação da sua empresa.

☐	Indústria
☐	Comércio
☐	Serviços
☐	Terceiro setor
☐	Outros _____

6 Setor de atuação: assinale o principal setor de atuação da sua empresa.

☐	Alimentos	☐	Agronegócio	☐	Automotivo
☐	Construção Civil	☐	Consultoria	☐	Metalurgia
☐	Saúde	☐	Tecnologia da Informação	☐	Outros:

7 Você já participou de projetos que utilizaram alguma das seguintes tecnologias da Indústria 4.0?

(Marque todas as opções que se aplicarem)

☐	IoT (Internet das Coisas)
☐	Inteligência Artificial
☐	Big Data/Análise de Dados
☐	Blockchain
☐	BIM (Modelagem da Informação da Construção)
☐	Computação em Nuvem
☐	Gêmeos Digitais
☐	Robótica Avançada
☐	Realidade Aumentada/Realidade Virtual
☐	Impressão 3D (Manufatura Aditiva)

	Cibersegurança Industrial
	Edge Computing
	Outras:

8 Quantos funcionários trabalham em sua empresa? _____

9 Quantos funcionários trabalham em sua unidade de negócio?

10 Quantos funcionários trabalham em seu departamento? _____

11 Quantos funcionários trabalham sob sua responsabilidade? _____

12 A empresa possui departamento de gestão de projetos (PMO)?

	Sim, formalizado
	Sim, porém não formalizado
	Não possui

13 Se sim, quantos funcionários envolvidos? _____

14 A empresa possui departamento de gestão de sustentabilidade?

	Sim, formalizado
	Sim, porém não formalizado
	Não possui

15 Se sim, quantos funcionários envolvidos? _____

16 Faturamento Bruto Anual (US\$)

	Menos que 140 mil
	Entre 140 mil e 1,4 milhões
	Entre 1,4 milhões e 180 milhões
	Mais que 180 milhões

17 É possível determinar qual percentual desse valor decorre de atividades de gestão de projetos? _____

18 A organização possui unidades de negócio no exterior?

	Sim
	Não

19 Se sim, quais os países? _____

20 Se sim, em que ano este processo iniciou? _____

21 A organização é de origem brasileira?

	Sim
	Não

22 Se não, qual o país de origem? _____

Questionário - Geração de Valor em Projetos Tecnológicos - Instruções

Este bloco apresenta um conjunto de afirmações relacionadas a práticas, condições e resultados observáveis em projetos que envolvem o uso de tecnologias digitais no ambiente organizacional. As afirmativas foram organizadas em cinco dimensões analíticas: Integração com o Ecossistema Externo, Capacidades Tecnológicas, Agilidade Organizacional, Desenvolvimento de Capital Humano e Resultados de Desempenho.

Para cada item apresentado, solicitamos que você realize duas avaliações independentes:

- Grau de Concordância: o quanto a afirmação representa a realidade da sua organização ou da sua experiência profissional.
- Grau de Importância: o quanto você considera que o fator apresentado é relevante para a geração de valor em projetos tecnológicos.

Ambas as avaliações devem ser feitas com base em uma escala de 1 a 9, conforme descrito abaixo:

Escala	Concordância	Importância Percebida
1	Discordo totalmente	Pouco importante
5	Neutro	Moderadamente importante
9	Concordo totalmente	Extremamente importante

É importante ressaltar que todas as opções entre 1 e 9 podem ser utilizadas, conforme sua percepção sobre cada afirmativa. Não há respostas corretas ou incorretas: o

objetivo é capturar a intensidade da sua **concordância** e a **importância** que você atribui a cada aspecto avaliado.

Suas respostas são fundamentais para confrontar o modelo teórico apresentado com a realidade prática do mercado, contribuindo para o avanço do conhecimento sobre como projetos tecnológicos efetivamente geram valor nas organizações.

BLOCO 2: DESENVOLVIMENTO DE CAPITAL HUMANO

As questões deste bloco são referentes à dimensão Desenvolvimento de Capital Humano e visam caracterizar variáveis associadas aos projetos digitais 4.0 da sua organização. O objetivo é compreender como aspectos relacionados às competências, habilidades digitais, capacidade de adaptação e colaboração das equipes contribuem para a geração de valor nos projetos.

As avaliações devem ser realizadas utilizando uma escala de 1 a 9, tanto para o grau de concordância, variando de 1 (“Discordo Totalmente”) a 9 (“Concordo Totalmente”) quanto para o grau de importância percebida, que vai de 1 (pouco importante/irrelevante) até 9 (totalmente importante/totalmente relevante).]

Assinale o grau com que as variáveis de Desenvolvimento de Capital Humano são utilizadas nos projetos digitais 4.0 de sua organização, bem como qual é o grau de importância.	Grau de concordância	Grau de importância
DCH1. Competências e desenvolvimento de habilidades digitais: Os colaboradores envolvidos nos projetos possuem habilidades e conhecimentos adequados sobre tecnologias digitais.	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
DCH2. A equipe dos projetos demonstra capacidade de se adaptar rapidamente a novas tecnologias e mudanças digitais.	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9

DCH3. Os projetos digitais são conduzidos com colaboração efetiva entre áreas e comunicação facilitada por ferramentas digitais.		
DCH4. A organização implementa ações para reduzir a resistência à mudança tecnológica e promover a aceitação da transformação digital.	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9

BLOCO 3: INTEGRAÇÃO COM O ECOSSISTEMA EXTERNO

As questões deste bloco são referentes à dimensão **Integração com o Ecosistema Externo** e visam caracterizar variáveis associadas à interação da sua organização com parceiros, clientes e fornecedores no contexto dos projetos digitais 4.0. O objetivo é compreender como práticas relacionadas à digitalização da cadeia de suprimentos, ao engajamento dos clientes, à formação de parcerias estratégicas e à conformidade regulatória contribuem para a geração de valor nos projetos.

As avaliações devem ser realizadas utilizando uma escala de 1 a 9, tanto para o grau de concordância, variando de 1 (Discordo Totalmente) a 9 (Concordo Totalmente), quanto para o grau de importância percebida, que vai de 1 (Pouco importante/irrelevante) até 9 (Totalmente importante/Totalmente relevante).

Assinale o grau com que as variáveis de sustentabilidade social são utilizadas nos projetos de sua organização, bem como qual é o grau de importância.	Grau de concordância	Grau de importância
IEE1. Em nossa organização, os projetos digitais estão integrados digitalmente à cadeia de suprimentos (fornecedores, distribuidores, clientes).	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9

IEE2. As tecnologias digitais são utilizadas para personalizar a experiência do cliente e fortalecer sua participação nos projetos.	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
IEE3. Nossa organização estabelece parcerias tecnológicas com outras empresas ou instituições para desenvolver projetos digitais.	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
IEE4. Os projetos digitais estão alinhados às exigências Legais e regulatórias relacionadas à segurança, privacidade e uso de dados.	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9

BLOCO 4: CAPACIDADES TECNOLÓGICAS

As questões deste bloco são referentes à dimensão **Capacidades Tecnológicas** e visam caracterizar variáveis associadas à adoção, integração e gestão de tecnologias digitais no contexto dos projetos digitais 4.0. O objetivo é compreender como práticas relacionadas à incorporação de soluções tecnológicas, à segurança da informação e à interoperabilidade entre sistemas contribuem para a geração de valor nos projetos.

As avaliações devem ser realizadas utilizando uma escala de 1 a 9, tanto para o grau de concordância, variando de 1 (Discordo Totalmente) a 9 (Concordo Totalmente), quanto para o grau de importância percebida, que vai de 1 (Pouco importante/irrelevante) até 9 (Totalmente importante/Totalmente relevante).

Assinale o grau com que as variáveis de sustentabilidade (econômica, ambiental e		
--	--	--

social) têm relação com a obtenção de sucesso nos projetos, bem como qual é o grau de importância.	Grau de concordância	Grau de importância
CT1. A organização adota e integra tecnologias digitais como IoT, IA, Big Data, Blockchain ou Computação em Nuvem nos projetos.	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
CT2. Os dados dos projetos são coletados, tratados e analisados para gerar insights e orientar decisões estratégicas.	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
CT3. Existem mecanismos eficazes de segurança da informação e proteção de dados nos projetos digitais.	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
CT4. Os sistemas utilizados nos projetos digitais se comunicam de forma eficiente, permitindo integração entre departamentos ou parceiros externos.	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9

BLOCO 5: AGILIDADE ORGANIZACIONAL

As questões deste bloco são referentes à dimensão Agilidade Organizacional e visam caracterizar variáveis associadas à flexibilidade, capacidade de adaptação e inovação da sua organização no contexto dos projetos digitais 4.0. O objetivo é compreender como práticas relacionadas à digitalização e automação de processos, à tomada de decisões orientadas por dados e à criação de novos produtos ou serviços contribuem para a geração de valor nos projetos.

As avaliações devem ser realizadas utilizando uma escala de 1 a 9, tanto para o grau de concordância, variando de 1 (Discordo Totalmente) a 9 (Concordo Totalmente), quanto para o grau de importância percebida, que vai de 1 (Pouco importante/irrelevante) até 9 (Totalmente importante/Totalmente relevante).

Assinale o grau com que as variáveis de projetos digitais 4.0 de sua organização têm relação com a geração de valor organizacional, bem como qual é o grau de importância.	Grau de concordância	Grau de importância
AO1. Os processos dos projetos são digitalizados e automatizados para aumentar eficiência e reduzir falhas.	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
AO2. A estrutura da organização permite mudanças rápidas na condução de projetos digitais conforme novas demandas.	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
AO3. As decisões nos projetos são baseadas em dados coletados e analisados por meio de tecnologias digitais.	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
AO4. A organização utiliza tecnologias digitais para criar novos produtos, serviços ou modelos de negócios nos projetos.	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9

BLOCO 6: RESULTADOS DE DESEMPENHO

As questões deste bloco são referentes à dimensão Resultados de Desempenho e visam caracterizar variáveis associadas aos benefícios

organizacionais e aos impactos estratégicos decorrentes da implementação dos projetos digitais 4.0. O objetivo é compreender como tais projetos promovem ganhos em eficiência e produtividade e contribuem para a melhoria do desempenho financeiro, seja pela redução de custos, seja pela criação de novas receitas e impulsionam a inovação, por meio do desenvolvimento de novos produtos, serviços ou modelos de negócios. Além disso, busca-se avaliar o impacto desses projetos na satisfação e fidelização dos clientes, reconhecendo sua relevância para o fortalecimento da vantagem competitiva e a geração de valor organizacional.

As avaliações devem ser realizadas utilizando uma escala de 1 a 9, tanto para o grau de concordância, variando de 1 (“Discordo Totalmente”) a 9 (“Concordo Totalmente”), quanto para o grau de importância percebida, que vai de 1 (pouco importante/irrelevante) até 9 (totalmente importante/totalmente relevante).

Assinale o grau com que as variáveis de projetos digitais 4.0 têm relação com a geração de valor organizacional, bem como qual é o grau de importância.	Grau de concordância	Grau de importância
RD1. Os projetos com tecnologias digitais resultaram em maior eficiência operacional e produtividade.	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
RD2. Os projetos digitais contribuíram para aumento de receita, redução de custos ou retorno financeiro positivo.	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
RD3. Os projetos possibilitaram o lançamento de produtos ou serviços inovadores impulsionados por tecnologias digitais.	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9

RD4. Satisfação e fidelização de clientes: Houve aumento da satisfação e fidelização dos clientes como resultado dos projetos digitais realizados.		
---	--	--

Link de acesso à versão aplicada do formulário no Google Forms:

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeMWhWv_2X-kQEwKSBDFBW63Uf0N5YAT9fH_NzSQ3Ay_sFspg/viewform

APÊNDICE B: Validação da survey por especialistas

Foi elaborado para esta pesquisa um questionário do tipo survey como instrumento principal de coleta de dados, cuja construção teve como base o modelo teórico desenvolvido ao longo da investigação, com o objetivo de captar, de forma clara e estruturada, os fatores que influenciam a geração de valor em projetos tecnológicos.

Antes de sua aplicação, o instrumento foi submetido a um processo de validação de conteúdo¹, conduzido por especialistas com atuação nos níveis tático e estratégico do setor de tecnologia. Essa etapa teve por finalidade assegurar a adequação teórica e prática do questionário, por meio da verificação da clareza, pertinência e alinhamento das afirmativas com as dimensões conceituais da pesquisa, orientada pelo tema “A Geração de Valor em Projetos Tecnológicos”.

As afirmativas do questionário foram elaboradas com base nas variáveis que compõem as cinco dimensões do modelo teórico apresentado anteriormente, garantindo fidelidade à estrutura conceitual proposta e coerência metodológica entre o modelo e sua aplicação empírica. A validação realizada permitiu não apenas a verificação do conteúdo, mas também a antecipação de eventuais ambiguidades e o aprimoramento da formulação dos itens. O processo contribuiu para fortalecer a

¹ Embora os 51 artigos que fundamentam teoricamente esta dissertação não apresentem referências explícitas à etapa de validação de instrumento de coleta, optei por incluir essa prática metodológica por reconhecer sua relevância consolidada em pesquisas quantitativas. A validação de conteúdo por especialistas foi adotada com o intuito de verificar a clareza, coerência e alinhamento das afirmativas ao modelo teórico proposto, assegurando que o questionário estivesse devidamente preparado para aplicação. Essa decisão visa fortalecer a confiabilidade dos dados coletados e garantir a consistência entre os constructos conceituais e sua operacionalização empírica.

consistência entre teoria e instrumento, garantindo a adequação metodológica necessária para a fase de coleta de dados.

Os detalhes sobre os profissionais que participaram desta etapa estão apresentados no quadro 3, onde constam informações sobre o setor de atuação e o nível hierárquico de cada especialista envolvido na validação do instrumento.

Somente após essa etapa e os ajustes pertinentes, o questionário foi considerado apto para aplicação, conferindo à pesquisa a confiabilidade do instrumento e a robustez científica necessária à etapa empírica.

Quadro 3: Validação da survey por especialistas de mercado

Validado por	Profissão	Ações tomadas
Especialista 01	Pesquisador - Laboratório de Biomateriais e Engenharia Tecidual - UFABC	Validação da aderência da survey ao tema explorado
Especialista 02	Executivo de vendas de tecnologia	Validação da aderência da survey ao tema explorado
Especialista 03	Coordenador de equipes RPA	Validação da aderência da survey ao tema explorado
Especialista 04	Gestor e analista de infraestrutura Sr.	Validação da aderência da survey ao tema explorado
Especialista 05	Especialista em cybersegurança e pesquisador	Validação da aderência da survey ao tema explorado
Especialista 06	Diretor de TI	Validação da aderência da survey ao tema explorado
Especialista 07	Pesquisadora - Engenharia de Produção	Ateração do termo "alfabetização digital" por "competências digitais" no survey, em DCH1

Fonte: O autor