

**O EFEITO DOS ATRIBUTOS DO TOP MANAGEMENT TEAM NA RELAÇÃO
ENTRE TRANSFORMAÇÃO DIGITAL E DESEMPENHO EMPRESARIAL:
EVIDÊNCIAS A PARTIR DE UMA META-ANÁLISE**

*THE EFFECT OF TOP MANAGEMENT TEAM ATTRIBUTES ON THE RELATIONSHIP
BETWEEN DIGITAL TRANSFORMATION AND FIRM PERFORMANCE: EVIDENCE
FROM A META-ANALYSIS*

JOELMA MARIA PEREIRA SIMPLICIO

UNINOVE – UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO

LEANDRO SIMPLICIO SILVA

UNINOVE – UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO

Comunicação:

O XIII SINGEP foi realizado em conjunto com a 13th Conferência Internacional do CIK (CYRUS Institute of Knowledge), em formato híbrido, com sede presencial na UNINOVE - Universidade Nove de Julho, no Brasil.

Agradecimento à órgão de fomento:

Os autores agradecem ao Fundo de Apoio à Pesquisa – FAP/UNINOVE e à CAPES.

O EFEITO DOS ATRIBUTOS DO TOP MANAGEMENT TEAM NA RELAÇÃO ENTRE TRANSFORMAÇÃO DIGITAL E DESEMPENHO EMPRESARIAL: EVIDÊNCIAS A PARTIR DE UMA META-ANÁLISE

Objetivo do estudo

Esta meta-análise tem como objetivo investigar a relação entre transformação digital e desempenho organizacional, considerando o papel moderador dos atributos do Top Management Team (TMT), como idade, tempo de mandato e conhecimento prévio em tecnologias digitais.

Relevância/originalidade

O estudo integra evidências empíricas sobre transformação digital e características da alta liderança, contribuindo para estratégia, comportamento organizacional e gestão tecnológica, com originalidade ao aplicar a Teoria do Alto Escalão para compreender os condicionantes humanos da transformação digital.

Metodologia/abordagem

Realizamos uma Meta-análise, apoiada por revisão sistemática da literatura que reuniu estudos quantitativos sobre transformação digital, desempenho organizacional e atributos do TMT. As variáveis, classificadas em desempenho, transformação digital e características dos gestores, foram examinadas por meio de técnicas de meta-regressão.

Principais resultados

A análise confirmou a associação positiva entre transformação digital e desempenho organizacional, revelando que características do TMT, como idade e conhecimento prévio em tecnologias digitais, influenciam essa relação, enquanto o tempo de mandato não apresentou efeito moderador significativo.

Contribuições teóricas/metodológicas

O estudo evidencia que os efeitos da transformação digital variam conforme fatores humanos. Ao integrar fundamentos da Teoria do Alto Escalão (UET) a dados agregados, apresenta uma nova perspectiva sobre a influência do perfil da liderança na efetividade das estratégias digitais.

Contribuições sociais/para a gestão

Os achados oferecem subsídios práticos para empresas que desejam otimizar investimentos em transformação digital, ressaltando a necessidade de alinhar o perfil da liderança às demandas de contextos dinâmicos e tecnológicos, beneficiando gestores e RH na formação de equipes executivas.

Palavras-chave: Transformação Digital, Equipe de alta gestão, Desempenho Organizacional, Liderança, Meta-análise

***THE EFFECT OF TOP MANAGEMENT TEAM ATTRIBUTES ON THE RELATIONSHIP
BETWEEN DIGITAL TRANSFORMATION AND FIRM PERFORMANCE: EVIDENCE
FROM A META-ANALYSIS***

Study purpose

This meta-analysis aims to investigate the relationship between digital transformation and organizational performance, considering the moderating role of Top Management Team (TMT) attributes such as age, tenure, and prior knowledge of digital technologies.

Relevance / originality

The study integrates empirical evidence on digital transformation and top leadership characteristics, contributing to strategy, organizational behavior, and technology management, with originality in applying the Upper Echelons Theory to understand the human determinants of digital transformation.

Methodology / approach

We conducted a meta-analysis, supported by a systematic literature review, that gathered quantitative studies on digital transformation, organizational performance, and TMT attributes. Variables, classified into performance, digital transformation, and managerial characteristics, were examined using meta-regression techniques.

Main results

The analysis confirmed that digital transformation is associated with improvements in organizational performance. Furthermore, certain TMT characteristics, such as age and prior knowledge of digital technologies, were found to influence this relationship, while tenure showed no relevant moderating effect.

Theoretical / methodological contributions

The study shows that digital transformation effects depend on human factors. Integrating Upper Echelons Theory (UET) with aggregated data, it offers a new perspective on how leadership profiles influence the effectiveness of digital strategies.

Social / management contributions

The findings provide practical guidelines for companies seeking to optimize investments in digital transformation, highlighting the need to align leadership profiles with the demands of dynamic and technological contexts, benefiting managers and HR in the formation of executive teams.

Keywords: Digital transformation, Top Management Team, Organizational Performance, Leadership, Meta-Analysis

O EFEITO DOS ATRIBUTOS DO *TOP MANAGEMENT TEAM* NA RELAÇÃO ENTRE TRANSFORMAÇÃO DIGITAL E DESEMPENHO EMPRESARIAL: EVIDÊNCIAS A PARTIR DE UMA META-ANÁLISE

1. Introdução

A transformação digital tem emergido como um vetor central de mudança organizacional, promovida pela incorporação de tecnologias como inteligência artificial, big data, computação em nuvem e Internet das Coisas (Li et al., 2024). Em um cenário de intensificação da competição global, as empresas têm adotado essas tecnologias com o intuito de melhorar a eficiência operacional, flexibilizar processos e explorar novas oportunidades de mercado (Wang et al., 2025). Contudo, embora os potenciais benefícios da transformação digital sejam amplamente reconhecidos, os efeitos dessa transformação sobre o desempenho organizacional permanecem controversos. Estudos reportam desde impactos positivos (Li & Fei, 2023; Wang et al., 2025) até efeitos nulos ou mesmo negativos (Kohtamäki et al., 2020; Ahmadova et al., 2021), alimentando o chamado "paradoxo da digitalização" (Gebauer et al., 2020).

Essa ambiguidade nos achados empíricos tem incentivado investigações que busquem identificar os fatores condicionantes da relação entre Transformação digital e desempenho. Nesse contexto, a atenção dos pesquisadores tem se voltado ao papel dos gestores de topo – ou *Top Management Team* (TMT) –, responsáveis pelas decisões estratégicas que norteiam a implementação de tecnologias digitais (Hambrick, 2007; Bendig et al., 2023). Características do TMT, como heterogeneidade informacional e visão compartilhada (Li et al., 2024), experiências de carreira (Gao et al., 2023) tempo de mandato (Firk et al., 2022), idade (Zeng et al., 2022) e conhecimentos prévios em tecnologias digitais (Turel et al., 2019) têm se mostrado moderadoras relevantes na relação entre transformação digital e desempenho, pois influenciam a forma como as decisões são tomadas e os recursos são mobilizados.

Apesar do crescente volume de estudos empíricos, ainda não há consenso sobre quais características do TMT amplificam ou inibem os efeitos da transformação digital. A literatura permanece fragmentada, dificultando a consolidação de evidências robustas e a formulação de diretrizes teóricas e práticas. Nesse sentido, torna-se relevante sintetizar os achados disponíveis por meio de uma meta-análise, método que permite estimar os efeitos agregados e testar o papel moderador de variáveis contextuais ou organizacionais. Assim, a presente pesquisa tem como objetivo analisar, o impacto da transformação digital sobre o desempenho das empresas, considerando o papel moderador dos atributos do TMT. O estudo busca responder à seguinte questão de pesquisa: Em que medida as características do TMT influenciam a relação entre transformação digital e desempenho organizacional?

Ao abordar essa questão, o artigo contribui para a literatura de estratégia, tecnologia e comportamento organizacional ao integrar os fundamentos da Teoria do Alto Escalão (*Upper Echelons Theory* – UET) (Hambrick & Mason, 1984) com os desdobramentos empíricos mais recentes sobre Transformação digital. Do ponto de vista prático, os achados podem apoiar executivos na composição de equipes de liderança mais adequadas para os desafios impostos pela era digital.

2. Referencial teórico

2.1 Panorama Conceitual da Transformação Digital

A transformação digital (TD) tem sido amplamente reconhecida como uma resposta estratégica à crescente digitalização da economia, impulsionada por tecnologias como big data, inteligência artificial, blockchain, computação em nuvem e Internet das Coisas (IoT) (Li et al., 2024; Wang et al., 2025). No entanto, para além da dimensão técnica, a TD representa uma mudança organizacional ampla, que requer adaptações culturais, estruturais e estratégicas. Esse entendimento reforça a ideia de que os benefícios da TD dependem da capacidade das empresas em alinhar recursos, pessoas e modelos de negócios às exigências de um ambiente digital.

Para que esse alinhamento ocorra, é importante compreender três conceitos distintos, mas inter-relacionados. A digitização refere-se à conversão de dados analógicos para digitais, tornando a informação tratável por tecnologias computacionais (Sandberg, Holmström & Lyytinen, 2020). A digitalização compreende o uso desses dados digitalizados para redesenhar processos e ofertas comerciais, impactando estruturas organizacionais e relações de trabalho (Brynjolfsson & McAfee, 2014; Kronblad, 2020). Já a transformação digital é entendida como um processo sociotécnico e sociocultural que envolve o desenvolvimento de competências, práticas e estruturas voltadas à adaptação e ao reposicionamento estratégico das organizações no ambiente digital (Saarikko, Westergren & Blomquist, 2020).

Apesar de seu potencial transformador, a literatura apresenta resultados divergentes quanto aos efeitos da TD no desempenho das organizações. Alguns estudos relatam impactos positivos sobre a performance financeira, inovação e vantagem competitiva (Li et al., 2024; Heubeck, 2023), enquanto outros destacam resultados limitados ou inconsistentes, relacionados à complexidade de implementação e às resistências internas (Yue & Fei, 2023). Essa variação nos achados empíricos aponta para a necessidade de se considerar condições moderadoras, tais como as características da alta gestão, que influenciam a forma como a TD é concebida e operacionalizada nas organizações.

2.2 O Impacto da Transformação Digital no Desempenho das Empresas

A transformação digital (TD) representa um processo sociotécnico e sociocultural que transcende a simples adoção de tecnologias digitais. Ela envolve mudanças organizacionais profundas, afetando modelos de negócio, processos operacionais, estruturas de governança e relações com stakeholders (Saarikko, Westergren & Blomquist, 2020). Ao contrário da mera *digitização* — que se limita à conversão de dados analógicos em digitais (Sandberg, Holmström & Lyytinen, 2020) — ou da *digitalização*, que incorpora essas tecnologias para aprimorar produtos e processos (Brynjolfsson & McAfee, 2014), a TD implica uma reconfiguração estratégica e cultural da organização para operar em um ambiente amplamente digitalizado.

Estudos recentes sugerem que a TD tem o potencial de melhorar o desempenho das organizações ao aumentar a eficiência operacional, acelerar a inovação e proporcionar vantagens competitivas sustentáveis (Heubeck, 2023; Wang et al., 2025). No entanto, essa relação não é linear nem garantida. Algumas pesquisas relatam que a digitalização pode, em certos contextos, intensificar a competição, reduzir a duração das vantagens competitivas e aumentar a vulnerabilidade organizacional a riscos cibernéticos e falhas sistêmicas (Mihalache et al., 2012; Cetindamar et al., 2021). Tais inconsistências têm motivado autores a investigar os mecanismos e condições que explicam variações no impacto da TD sobre os resultados organizacionais.

O argumento central que emerge da literatura é que a TD, para gerar valor, requer não apenas investimentos em tecnologia, mas também alinhamento estratégico, mudanças estruturais e capacidades dinâmicas apropriadas (Warner & Wäger, 2019). Isso reforça a ideia de que "não é a tecnologia, mas a estratégia que impulsiona a transformação digital" (Kane et al., 2015), exigindo uma compreensão integrada dos fatores que viabilizam ou limitam seus efeitos.

2.3 A Teoria do Alto Escalão e o Papel do TMT na Transformação Digital

A Teoria do Alto Escalão (*Upper Echelons Theory* – UET), desenvolvida por Hambrick e Mason (1984), propõe que as decisões estratégicas de uma organização refletem as características dos principais executivos, tais como valores, experiências e capacidades cognitivas. Essa abordagem assume que a interpretação que os líderes fazem do ambiente molda as estratégias adotadas, tornando seus atributos individuais um fator determinante para o desempenho organizacional.

No contexto da transformação digital (TD), essa perspectiva mostra-se particularmente relevante. A TD representa um desafio estratégico de natureza complexa e ambígua, que exige da alta liderança não apenas o domínio técnico das novas tecnologias, mas também a capacidade de promover mudanças organizacionais profundas (Verhoef et al., 2021; Firk et al., 2022). Como apontado por Firk et al. (2022), os membros do Top Management Team (TMT) devem ser capazes de reconhecer as oportunidades e ameaças digitais, articular sua importância estratégica e mobilizar os recursos adequados – competências diretamente relacionadas ao arcabouço da UET.

Diversos estudos recentes reforçam a aplicabilidade da UET em cenários de transformação digital. Firk et al. (2022) demonstram que o conhecimento digital do TMT contribui para a inovação digital nas empresas industriais, sendo potencializado por mecanismos de integração comportamental entre líderes (como CEOs e Chief Digital Officers). Da mesma forma, Nielsen e Nielsen (2013) destacam que características como diversidade educacional, experiência funcional e background internacional dos executivos favorecem uma postura mais aberta à digitalização. Esses achados estão alinhados à premissa da UET de que as características dos gestores influenciam diretamente as escolhas estratégicas da organização.

A pertinência da UET se amplia quando se considera que a transformação digital exige mudanças no próprio papel da liderança. A atuação tradicional do TMT, baseada em funções claramente delimitadas, tende a ser insuficiente diante das exigências transversais da inovação digital. Assim, espera-se que os líderes assumam responsabilidades compartilhadas e redefinam fronteiras entre funções, em um movimento que demanda flexibilidade cognitiva e integração comportamental – aspectos contemplados pela teoria (Hambrick, 2007; Georgakakis et al., 2017).

Nesse sentido, a UET oferece uma estrutura teórica robusta para compreender por que certos atributos do TMT influenciam diretamente a efetividade da transformação digital. Ao enfatizar que as decisões estratégicas são interpretações sociais filtradas pelos líderes, a teoria ajuda a explicar a variabilidade nos resultados da digitalização entre diferentes empresas, mesmo diante de tecnologias similares. Isso reforça a importância de compreender quem são os líderes responsáveis pela transformação e quais características pessoais e funcionais eles trazem para esse processo.

2.4 Integração entre Transformação Digital, Liderança e Desempenho

A literatura contemporânea converge para a ideia de que a TD deve ser entendida como um fenômeno organizacional profundamente interdependente da composição, capacidades e mentalidades da equipe de liderança. Mais do que variáveis isoladas, tecnologia, desempenho e atributos do TMT formam um sistema interativo, onde decisões estratégicas moldadas por fatores humanos influenciam o sucesso ou fracasso de iniciativas digitais (Hambrick & Mason, 1984; Heubeck, 2023).

Essa perspectiva é reforçada por evidências que apontam para a importância do envolvimento do TMT em todos os estágios da transformação: desde a definição da estratégia

digital até a comunicação da visão, a gestão da resistência à mudança e a construção de uma cultura organizacional propícia à aprendizagem tecnológica (Wang et al., 2025; Cetindamar et al., 2021). Em síntese, o impacto da TD no desempenho organizacional não é automático, mas influenciado pela capacidade dos gestores de topo em compreender, interpretar e liderar processos de transformação em ambientes dinâmicos e incertos.

3. Modelo conceitual e hipóteses

Este estudo investigou a relação entre a transformação digital e o desempenho organizacional, com ênfase no papel moderador exercido pelos atributos da equipe de alta gestão (*Top Management Team* – TMT). O modelo conceitual proposto, representado na **Figura 1** a seguir, ilustra a dinâmica dessa interação.

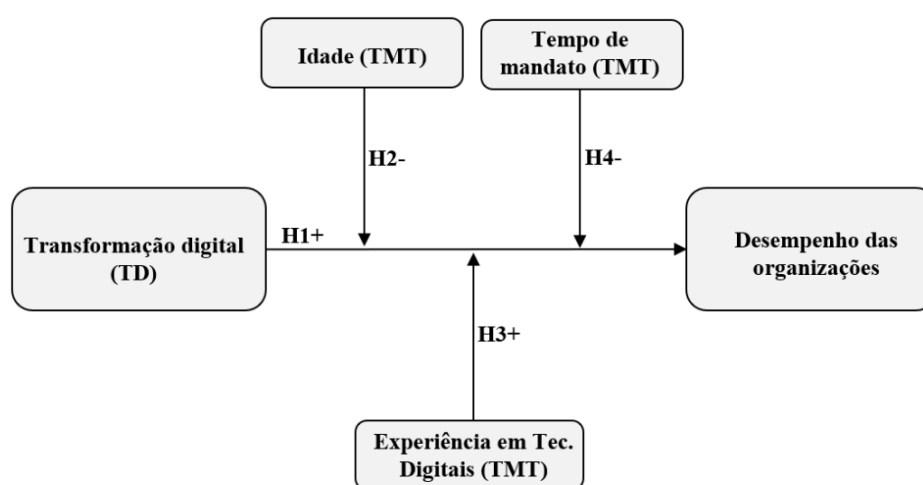


Figura 1
Modelo conceitual proposto

3.1 Argumentação das hipóteses

A transformação digital tem sido reconhecida como um vetor estratégico para o aumento do desempenho organizacional, na medida em que permite às empresas redesenhar processos, aprimorar a eficiência operacional e explorar novas fontes de valor (Abou-foul, Ruiz-Alba & Soares, 2020; Li et al., 2024). A incorporação de tecnologias digitais, como big data, inteligência artificial, computação em nuvem e Internet das Coisas, viabiliza a automação de tarefas, a análise preditiva de dados e a tomada de decisão mais ágil e informada. Tais capacidades contribuem para a redução de custos, a melhoria da qualidade dos serviços e a geração de produtos mais alinhados às demandas do mercado, fatores que, em conjunto, impactam positivamente a performance organizacional (Heubeck, 2023; Wang et al., 2025).

Ademais, a transformação digital amplia o potencial inovador das organizações ao favorecer a criação de novos modelos de negócio, o desenvolvimento de ofertas personalizadas e a intensificação da interação com clientes e parceiros (Firk et al., 2022; Chen et al., 2022). Essa reconfiguração estratégica, sustentada por ativos digitais, fortalece a adaptabilidade organizacional frente a ambientes dinâmicos e altamente competitivos, promovendo ganhos em produtividade, crescimento e lucratividade (Awan, Sroufe & Shahbaz, 2021; Zhou et al., 2021). Diante disso, propõe-se a seguinte hipótese:

H1: *A transformação digital está positivamente relacionada com o desempenho das empresas.*

Essa proposição se fundamenta em evidências que sugerem que empresas que adotam práticas digitais com maior intensidade e coerência estratégica tendem a obter melhor desempenho operacional, inovativo e financeiro, desde que consigam alinhar sua estrutura e processos aos objetivos da transformação (Li et al., 2024; Heubeck, 2023; Wang et al., 2025). No entanto, a efetividade da TD não depende apenas dos investimentos em tecnologia, mas também da capacidade da liderança em orquestrar mudanças. A teoria dos escalões superiores (*Upper Echelons Theory - UET*) argumenta que as decisões estratégicas refletem os valores, experiências e características cognitivas dos membros do *Top Management Team* (TMT) (Hambrick & Mason, 1984). Tais características funcionam como filtros interpretativos que moldam a percepção das ameaças e oportunidades do ambiente digital, influenciando diretamente as decisões sobre TD.

Entre os atributos do TMT, a idade dos executivos é frequentemente associada ao grau de abertura à mudança e disposição para adotar inovações. Wang et al. (2025) observaram que TMTs com maior idade média tendem a ser mais conservadores e avessos ao risco, o que pode resultar em menor propensão a assumir projetos disruptivos como os de transformação digital. Gao et al. (2023) corroboram ao apontar que a idade pode influenciar o ritmo de absorção de novas tecnologias e a disposição para reestruturar processos internos, afetando negativamente o desempenho esperado da TD. Diante disso, formula-se a segunda hipótese:

H2: *A idade dos membros do TMT modera a relação entre transformação digital e desempenho, de modo que idades mais elevadas enfraquecem essa relação.*

Por outro lado, o conhecimento prévio em tecnologias digitais dos executivos pode funcionar como um facilitador para a adoção e implementação bem-sucedida da TD. Estudos como os de Li et al. (2024) e Yue & Fei (2023) indicam que TMTs com formação em áreas técnicas (como engenharia, tecnologia da informação ou ciência de dados) ou com maior exposição a contextos digitais apresentam maior capacidade de compreender a lógica dos sistemas digitais e alinhar a estratégia tecnológica à estratégia organizacional.

A teoria dos escalões superiores (*Upper Echelons Theory - UET*) argumenta que as decisões estratégicas são influenciadas pelas experiências, conhecimentos e repertórios cognitivos dos membros do TMT (Hambrick & Mason, 1984). Tais características funcionam como lentes interpretativas que moldam a forma como os executivos avaliam, priorizam e conduzem iniciativas digitais. Wei et al. (2024) mostram que a nomeação de Chief Digital Officers (CDOs) com ampla responsabilidade estratégica e domínio de questões digitais tem impacto positivo no desempenho futuro da empresa. Assim, propõe-se:

H3: *O conhecimento prévio em tecnologias digitais do TMT modera a relação entre transformação digital e desempenho, de modo que formações mais alinhadas com áreas técnico-estratégicas fortalecem essa relação.*

A literatura derivada da teoria dos escalões superiores (Hambrick & Mason, 1984) sustenta que o tempo de permanência dos executivos na alta liderança influencia diretamente a forma como interpretam o ambiente externo e respondem a demandas estratégicas (Hambrick, 1995; Finkelstein & Hambrick, 1990). Em contextos marcados pela transformação digital – que requer agilidade, abertura à inovação e capacidade de reconfiguração contínua – mandatos prolongados podem favorecer rigidez cognitiva e apego a práticas consolidadas, dificultando a atuação do TMT como agente de mudança. Evidências empíricas, como as de Chen et al. (2022), mostram que a diversidade e a renovação de perspectivas na alta gestão ampliam a

capacidade interpretativa diante das oportunidades digitais e impulsionam a inovação organizacional, sugerindo que uma estabilidade excessiva pode limitar a efetividade da transformação digital.

Além disso, longos períodos no cargo tendem a consolidar rotinas, redes internas e padrões decisórios que, embora eficientes em contextos estáveis, podem se tornar entraves em ambientes dinâmicos e incertos. A teoria argumenta que executivos com maior tempo de mandato operam com filtros cognitivos mais restritos e demonstram menor propensão a adotar estratégias disruptivas ou questionar o status quo (Hambrick et al., 1996). Em consonância, estudos recentes sobre transformação digital ressaltam que o dinamismo estratégico da liderança é fundamental para converter investimentos digitais em ganhos de desempenho (Fu et al., 2023; Zhou et al., 2021). Assim, TMTs com tempo de mandato mais elevado tendem a apresentar menor sensibilidade às exigências do ambiente digital e menor disposição para promover mudanças estruturais, o que pode enfraquecer os efeitos positivos da TD sobre os resultados organizacionais. Diante disso, propõe-se:

H4: O tempo de mandato dos membros do TMT modera a relação entre transformação digital e desempenho, de modo que mandatos mais longos enfraquecem essa relação.

4. Método

Neste estudo foi utilizada a meta-análise para sintetizar quantitativamente os resultados de pesquisas anteriores sobre a relação entre os benefícios percebidos da Transformação Digital e o desempenho organizacional – e empregada a meta-regressão para examinar o efeito moderador dos atributos do time de alta gestão (*Top Management Team – TMT*) nessa relação. A meta-análise permite combinar os achados de diferentes estudos empíricos, proporcionando uma estimativa mais precisa do efeito agregado (Hunter & Schmidt, 2004; Borenstein et al., 2009; Field & Gillett, 2010; Steel et al., 2021). Para isso, foi realizada uma síntese de estudos publicados em periódicos internacionais que abordam a relação entre Transformação Digital e desempenho organizacional, incluindo informações sobre as características dos executivos. Os critérios de seleção, o processo de codificação das variáveis e os procedimentos estatísticos adotados são apresentados nas seções seguintes.

4.1 Amostra

Vários critérios e procedimentos que garantem a robustez e representatividade dos dados foram utilizados nesta meta-análise (Field & Gillett, 2010). Primeiro foi realizada uma revisão sistemática da literatura (RSL), conforme os critérios e etapas sugeridas por Stingl e Geraldi (2017), buscando artigos nas principais bases bibliográficas - Web of Science - WoS e Scopus e complementando com artigos identificados seguindo a técnica de snowballing. Adicionalmente, para identificar os artigos relevantes, definimos como termos de pesquisa os seguintes: (*"digital transformation" OR digitalization OR "digital adoption" OR "IT capabilities" OR "digital capabilities" OR "technology adoption" OR "digital innovation"*) AND (*"upper echelons" OR "top management team" OR "executive characteristics" OR "managerial characteristics" OR "CEO characteristics" OR "board characteristics" OR "leadership characteristics" OR Personality*) AND (*"firm performance" OR "organizational performance" OR "business performance" OR "financial performance" OR "operational performance"*)).

A busca na WoS em tópicos (títulos, resumo e corpo do texto) filtrando apenas por artigos e língua inglesa, retornou 62 resultados. Para a pesquisa na Scopus em título, resumo e palavras-chave, tipo de documento (artigo) e língua inglesa, retornou 19 documentos. De posse

dos dados gerados pelas duas bases de dados (81 documentos ao todo) utilizou-se a ferramenta Bibliometrix incluída no RStudio, do pacote R, para tratar os dados, juntando os documentos encontrados em apenas um arquivo, e separando em seguida os artigos repetidos. Foram eliminados dessa fase 07 artigos que se repetiam nas duas bases, restando assim 74 artigos para a RSL.

Com base nos 74 artigos identificados para a Revisão Sistemática da Literatura (RSL), foram iniciadas as etapas subsequentes para seleção dos estudos elegíveis à meta-análise. Primeiramente, foi realizado um filtro metodológico, considerando apenas os estudos que adotaram abordagem quantitativa e aplicaram técnicas de regressão linear, logística ou múltipla e que estavam aderentes ao nosso tema de pesquisa. Essa triagem resultou em 20 artigos. Em seguida, foi aplicada a técnica de *snowballing*, por meio da análise das listas de referências desses 20 estudos, com o objetivo de identificar artigos adicionais relevantes que não haviam sido capturados nas bases de dados inicialmente consultadas. Essa estratégia permitiu a inclusão de mais 5 artigos. Assim, ao final do processo, a amostra total para a meta-análise foi composta por 25 estudos.

4.2 Codificação das variáveis

Com a amostra definida, procedeu-se à etapa de identificação, listagem e classificação de todas as variáveis utilizadas nos 25 artigos provenientes da RSL. Essa análise resultou na identificação de 91 variáveis. A partir das variáveis originais (Steel et al., 2021), definimos codificações representativas para organizar os dados de forma sistemática. A codificação foi estruturada em dois grupos principais. As variáveis relacionadas ao desempenho organizacional (*ROA*, *ROE*, *Tobin's Q*, *Financial performance*) foram classificadas como variáveis dependentes e as variáveis associadas à Transformação Digital (*Digital innovation*, *Digital transformation strategy*, *Digitalization*, *Digital business transformation*, *Enterprise digitalization*) foram categorizadas como variáveis independentes. Adicionalmente, para a análise de moderação, identificamos as variáveis que representam atributos do time de alta gestão, como idade (*Age*, *AgeTMT*), tempo de mandato (*Tenure*, *Longevity* e *Working years*) e experiência prévia em tecnologias digitais (*TMT background in digital technologies*, *Data and information analytics capability*, *Digital technologies capability* e *Digital education*).

4.3 Análise dos dados

A análise estatística foi realizada no ambiente RStudio, versão 2024.09.0, utilizando a linguagem R como plataforma para condução das etapas de síntese quantitativa. As técnicas empregadas incluíram a agregação dos tamanhos de efeito, análise da heterogeneidade entre os estudos, avaliação de viés de publicação e testes de moderação por meio de meta-regressão. Para isso, foram utilizados os pacotes *Metafor* (Viechtbauer, 2010) e *Meta* (Balduzzi, Rücker & Schwarzer, 2019), que oferecem funcionalidades robustas para condução de meta-análises em diferentes contextos.

5. Resultados

5.1 Produto da RSL

A Revisão Sistemática da Literatura (RSL) realizada neste estudo teve como objetivo identificar e selecionar, de forma criteriosa, estudos empíricos que analisassem a relação entre transformação digital e desempenho organizacional, além de considerar variáveis associadas às

características do *Top Management Team* (TMT) como possíveis moderadoras dessa relação. O processo de busca, triagem e aplicação dos critérios de inclusão e exclusão resultou em um conjunto final de 25 estudos que atenderam aos parâmetros metodológicos definidos.

A Tabela 1 a seguir apresenta a síntese desse produto, indicando para cada estudo a referência completa, o periódico em que foi publicado e as respectivas métricas de classificação (*Impact Factor* e *CiteScore* e, na ausência destes, a classificação SJR). Essa consolidação evidencia que os artigos utilizados foram publicados em periódicos de reconhecida relevância acadêmica, abrangendo diferentes áreas do conhecimento, como administração, gestão de tecnologia, engenharia e comportamento organizacional.

Tabela 1
Produto da RSL

Referência	Periódico	<i>Impact Factor</i>	<i>CiteScore</i>	SJR
Li et al., 2024	IEEE Transactions on Engineering Management	5.2	9,7	
Firk et al., 2022	Long Range Planning	6.3	13,3	
Liu & Wu, 2024	Heliyon	3.6	4.1	
Wang et al., 2020	International Journal of Conflict Management	2.6	4,9	
Li & Fei, 2023	Frontiers in Psychology	2.9	6,3	
Niemand et al., 2021	European Management Journal	7.3	14	
Regis et al., 2024	Journal of Technology Management and Innovation	-	2.1	0,231 (Q4)
(Turel et al., 2019)	Journal of Management Information Systems	6.0	10.6	
(Cheng et al., 2024)	Heliyon	3.6	4.1	
Hasani & O'Reilly, 2021	Journal of Entrepreneurship in Emerging Economies	3.9	8.1	
R. Wang et al., 2023	Frontiers in Psychology	2.9	6,3	
Zhang & Yang, 2023	Sustainability	3.3	7.7	
Guo et al., 2023	Journal of Business Research	9.8	25.3	
Li & Shao, 2023	Technology in Society	12.5	21.9	
Heubeck, 2023	Digital Business	7.2	12.4	
Wei et al., 2024	Journal of Industrial Information Integration	11.6	21.0	
Fu et al., 2023	Journal of Business Economics and Management (JBEM)	2.7	6.0	
Zeng et al., 2022	Technological Forecasting and Social Change	13.3	26.3	
Velinov & Konovalova, 2022	Polish Journal of Management Studies	-	-	0.31 (Q3)
Wang et al., 2025	Journal of Business Research	9.8	25.3	
Abou-foul et al., 2021	Production Planning & Control	5.4	20.7	
Martínez-Caro et al., 2020	Technological Forecasting and Social Change	13.3	26.3	
Li et al., 2020	International Journal of Production Economics	10.0	20.2	
Mihalache et al., 2012	Strategic Management Journal	7.2	16.8	
Kock, 2012	Journal of Product Innovation Management (JPIM)	8.0	18.6	

5.2 Meta-análise geral

Os resultados da meta-análise confirmam que a transformação digital está positivamente relacionada com o desempenho das empresas, corroborando a hipótese H1 deste estudo. O efeito médio estimado foi de 0.2966 (z de Fisher), com intervalo de confiança de 95% entre 0.1906 e 0.4026, indicando que o efeito é estatisticamente significativo ($p < 0.001$), reforçando a existência de uma associação positiva entre as variáveis analisadas (Borenstein et al., 2009), conforme demonstrado na Figura 2 a seguir. Em estudos de meta-análise, quando o intervalo de confiança de 95% para o tamanho do efeito não cruza o zero, considera-se que há evidência suficiente para rejeitar a hipótese nula de ausência de efeito, sustentando a existência de uma relação verdadeira na população.

Ao converter o efeito médio de z de Fisher para o coeficiente de correlação (r), obtém-se um valor aproximado de $r \approx 0.2887$, o que representa um efeito positivo de magnitude moderada, em consonância com achados recentes da literatura sobre transformação digital. No entanto, observou-se uma alta heterogeneidade entre os estudos ($I^2 = 98,24\%$), reforçada pelo teste Q ($Q(24) = 957.17$, $p < 0.0001$), o que justifica a realização de análises de moderação para identificar fontes potenciais dessa variabilidade.

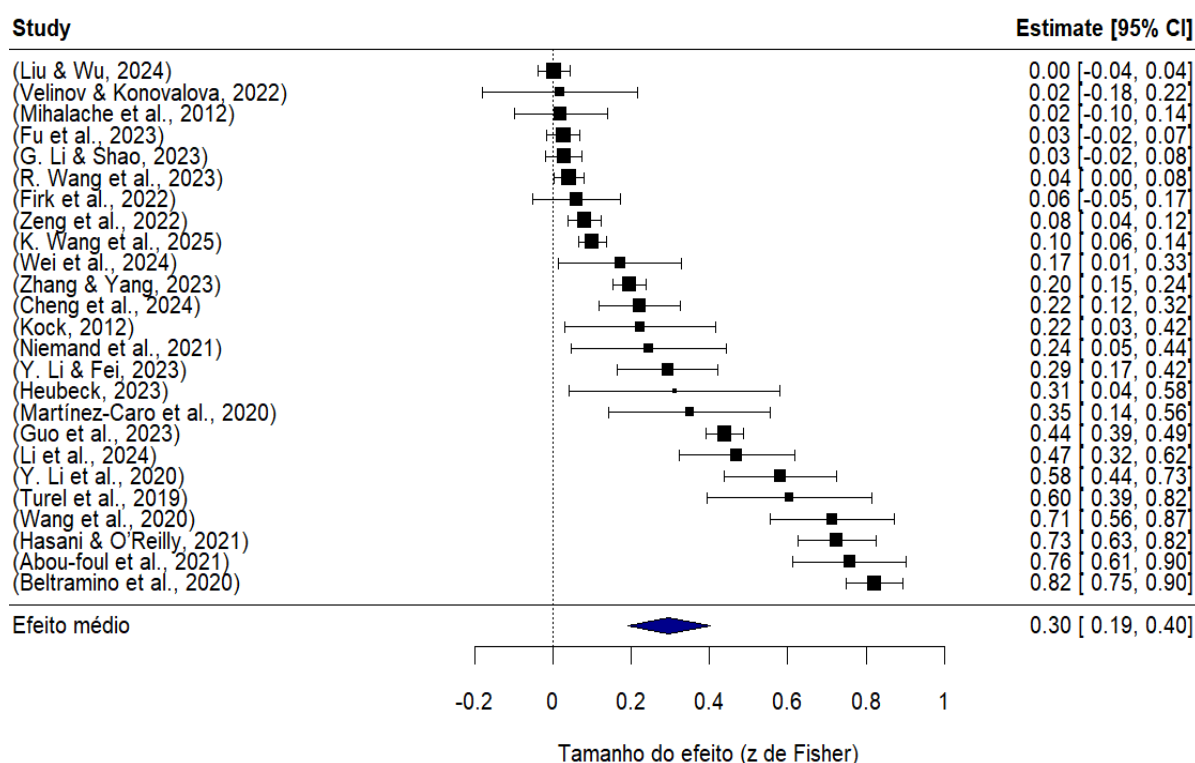


Figura 2

Forest plot da meta-análise sobre transformação digital e desempenho organizacional.

Nota: A linha vertical indica ausência de efeito ($r = 0$).

5.2 Viés de publicação

Para avaliar a robustez dos resultados frente ao viés de publicação, foi aplicado o teste *Fail-safe N* de Rosenthal, conforme apresentado na Tabela 2 a seguir. Esse teste estima o número de estudos adicionais com efeito nulo que seriam necessários para que os resultados globais da meta-análise perdessem a significância estatística (Orwin, 1983). A lógica do teste

parte do princípio de que, se muitos estudos não publicados apresentarem resultados nulos, eles podem enfraquecer a significância dos achados agregados.

No presente estudo, o valor de *Fail-safe N* foi de 141, o que significa que seriam necessários 141 estudos não publicados com efeito nulo para anular a significância estatística do efeito observado ($z = 0.2966$; $p < 0.0001$). Esse valor é superior ao critério proposto por Rosenthal ($5k + 10$), que neste caso é 135 (com $k = 25$ estudos). Portanto, segundo a regra de Rosenthal, o número de estudos com resultados nulos necessários para invalidar a significância observada é suficientemente elevado, o que sugere que os achados desta meta-análise são robustos frente ao possível viés de publicação (Borenstein et al., 2009).

Tabela 2

Resultados do teste *Fail-safe N*

Categoria	Indicador	Valor
Estimativa do Efeito	Tamanho médio do efeito (z de Fisher)	0.2966
	Número de estudos incluídos (k)	25
Heterogeneidade	Heterogeneidade (τ^2)	0.0685
	Nível crítico de significância (α)	0.05
	Nível de significância observado (p -valor)	< 0.0001
Análise de Robustez	Fail-safe N (Rosenthal)	141
	Regra de Rosenthal ($5k + 10$)	135

5.3 Resultados da análise de moderação

Dada a elevada heterogeneidade observada nos resultados da meta-análise geral ($I^2 = 98,24\%$), foram conduzidas análises de moderação por meio de meta-regressões, com o objetivo de investigar se características do *Top Management Team* (TMT) influenciam a relação entre transformação digital (TD) e desempenho organizacional. As hipóteses H2, H3 e H4 buscaram examinar, respectivamente, o papel moderador da idade dos executivos, do conhecimento prévio em tecnologias digitais e do tempo de mandato no cargo.

Os resultados indicaram que a idade média do TMT exerce um efeito moderador negativo e estatisticamente significativo sobre a relação entre transformação digital e desempenho organizacional ($\beta = -0.0158$; $p = 0.0455$; $R^2 = 18.01\%$). Esse achado sustenta a hipótese H2, sugerindo que equipes executivas com idade mais elevada tendem a enfraquecer os efeitos positivos da TD sobre o desempenho. Tal resultado pode ser interpretado à luz da *Upper Echelons Theory* (Hambrick & Mason, 1984), segundo a qual características demográficas como a idade afetam a forma como os gestores interpretam ameaças e oportunidades.

O conhecimento prévio em tecnologias digitais, especialmente formações mais alinhadas com áreas técnico-estratégicas, apresentou um efeito moderador negativo, porém marginalmente significativo ($\beta = -0.4767$; $p = 0.0542$; $R^2 = 13.13\%$). Esse resultado contraria a H3 de que tal conhecimento fortaleceria a relação entre TD e desempenho, indicando, portanto, que executivos com maior familiaridade digital tendem a ser mais críticos quanto às promessas da transformação digital, adotando posturas mais conservadoras e realistas quanto aos ganhos esperados (Firk et al., 2022; Wei et al., 2024). Além disso, estruturas organizacionais rígidas ou desalinhadas com a estratégia digital podem limitar o uso estratégico do conhecimento técnico acumulado no TMT.

Por fim, o tempo de permanência dos executivos no cargo não demonstrou efeito estatisticamente significativo sobre a relação entre TD e desempenho ($\beta = 0.1612$; $p = 0.1648$; $R^2 = 6.08\%$), não corroborando a hipótese H4. Apesar disso, a literatura aponta que longos mandatos podem favorecer rigidez cognitiva e apego a práticas consolidadas (Hambrick, 1995; Chen et al., 2022), fatores que, em contextos de mudança acelerada, podem limitar a efetividade da transformação digital. No entanto, os dados da presente análise sugerem que essa variável, isoladamente, não representa um moderador relevante dentro da amostra considerada. A Tabela 3 a seguir apresenta o resumo dos resultados das Hipóteses propostas neste estudo.

Tabela 3
Resumo dos resultados das Hipóteses propostas

Hipótese	Relação proposta	Coefficiente β	p-valor	Status
H1	Transformação Digital (Efeito geral)	0.2966	< 0.001	Confirmada
H2	Idade do TMT (moderação)	-0.0158	0.0455	Confirmada
H3	Conhecimento digital (moderação)	-0.4767	0.0542	Não confirmada
H4	Tempo de mandato (moderação)	0.1612	0.1648	Não confirmada

6. Discussão

Os resultados obtidos reforçam a evidência de que a transformação digital está associada a melhorias no desempenho organizacional, corroborando o entendimento presente em diversos estudos empíricos recentes (Li et al., 2024; Wang et al., 2025; Heubeck, 2023). A adoção de tecnologias digitais, quando acompanhada por um direcionamento estratégico adequado, pode favorecer ganhos em eficiência, inovação, capacidade de resposta ao mercado e geração de valor. Essa constatação converge com abordagens que destacam a transformação digital como vetor de renovação de modelos de negócios e de vantagem competitiva.

Entretanto, o presente estudo confirma que os efeitos da transformação digital não se manifestam de forma homogênea entre as organizações. A literatura já sugeria que o impacto da TD depende de fatores contextuais, sendo as características da equipe de alta gestão (*Top Management Team* – TMT) uma variável crítica para explicar tais variações (Zhou et al., 2021; Firk et al., 2022). A partir da Teoria do alto escalão (Hambrick & Mason, 1984), compreende-se que os atributos individuais e coletivos do TMT influenciam a forma como as decisões estratégicas são formuladas, moldando a leitura das oportunidades e desafios associados à digitalização.

Nesse contexto, os resultados indicam que a idade dos membros do TMT pode limitar a efetividade da transformação digital. Essa interpretação é coerente com estudos como os de Wang et al. (2025) e Gao et al. (2023), que apontam que executivos com idade mais elevada tendem a ser mais conservadores, com menor propensão à experimentação e à adoção de inovações. Tal conservadorismo pode comprometer a agilidade necessária à reconfiguração de processos, estruturas e mentalidades demandadas por iniciativas digitais.

O conhecimento prévio em tecnologias digitais, embora tradicionalmente visto como um facilitador, apresentou um papel mais ambíguo. A literatura sugere que esse conhecimento, ao invés de ampliar automaticamente a efetividade da TD, pode levar a avaliações mais criteriosas e, por vezes, céticas quanto ao real potencial de certas tecnologias (Wei et al., 2024; Firk et al., 2022). Esse comportamento pode ser influenciado tanto por experiências anteriores com soluções tecnológicas quanto por limitações institucionais ou culturais dentro das organizações, como baixa integração entre áreas e barreiras à mudança.

Por outro lado, o tempo de mandato dos executivos não se mostrou um fator determinante. Ainda que teoricamente longas permanências na liderança possam favorecer rigidez cognitiva e resistência a mudanças (Hambrick, 1995; Chen et al., 2022), os achados desta pesquisa indicam que essa variável, isoladamente, pode não ser suficiente para afetar a efetividade da TD. Isso sugere que a influência do tempo de mandato pode depender de interações com outros fatores, como a composição do TMT, a cultura organizacional ou o grau de pressão competitiva do setor.

De modo geral, esta pesquisa contribui para um entendimento mais aprofundado sobre os limites e possibilidades da transformação digital nas organizações, destacando o papel interpretativo e decisório da alta liderança como um fator-chave na conversão do potencial tecnológico em resultados concretos. Os achados também dialogam com a literatura recente ao indicar que a TD é uma estratégia intensiva em capital cognitivo, cuja efetividade depende da capacidade dos líderes em reconhecer, articular e mobilizar recursos de forma alinhada com as exigências do ambiente digital.

7. Conclusão

Esta meta-análise teve como objetivo examinar a relação entre transformação digital e desempenho organizacional, investigando o papel moderador dos atributos das equipes de alta gestão (*Top Management Team* – TMT). Os resultados indicam que, de maneira geral, a transformação digital está positivamente associada ao desempenho das empresas, corroborando achados prévios da literatura (Li et al., 2024; Abou-foul et al., 2020; Awan et al., 2021). No entanto, os efeitos não são uniformes, sendo significativamente influenciados por variáveis contextuais e características dos líderes responsáveis por conduzir esse processo.

A análise das variáveis moderadoras, fundamentada na Teoria do alto escalão (Hambrick & Mason, 1984), demonstrou que fatores como idade e familiaridade dos executivos com tecnologias digitais atuam como filtros cognitivos que moldam a forma como a transformação digital é percebida, priorizada e implementada nas organizações. Nesse sentido, a principal contribuição teórica deste estudo reside em demonstrar, com base quantitativa, que os efeitos da transformação digital não se restringem às capacidades técnicas e estruturais das empresas, mas dependem criticamente da atuação do TMT como agente interpretativo e direcionador das mudanças estratégicas. Ao integrar a perspectiva tecnológica com a dimensão comportamental da alta liderança, o estudo contribui para um entendimento mais amplo sobre os determinantes do sucesso em contextos de transformação digital.

7.1 Limitações e pesquisas futuras

Embora apresente contribuições importantes, este estudo possui algumas limitações. Os estudos incluídos foram extraídos de bases amplamente reconhecidas – Web of Science e Scopus –, mas ainda assim existe a possibilidade de que pesquisas relevantes não indexadas ou não publicadas não tenham sido capturadas. Essa limitação está associada ao conhecido viés de publicação, que favorece a disseminação de resultados estatisticamente significativos em detrimento de achados nulos ou contrários às hipóteses (Borenstein et al., 2009). Sendo assim, é recomendável que investigações futuras incluam fontes adicionais de literatura cinzenta para mitigar essa limitação. Pesquisas futuras poderiam também aprofundar a análise de atributos psicossociais dos executivos, como personalidade, orientação à aprendizagem e resiliência frente à mudança, ainda não suficientemente explorados na literatura.

8. Referências

- Abou-foul, M., Ruiz-Alba, J. L., & Soares, A. (2021). The impact of digitalization and servitization on the financial performance of a firm: an empirical analysis. *Production Planning and Control*, 32(12), 975–989. <https://doi.org/10.1080/09537287.2020.1780508>
- Cheng, W., Li, Q., Wu, Q., Ye, F., & Jiang, Y. (2024). Digital capability and green innovation: The perspective of green supply chain collaboration and top management's environmental awareness. *Heliyon*, 10(11), e32290. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e32290>
- Field, A. P., & Gillett, R. (2010). How to do a meta-analysis. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 63(3), 665–694. <https://doi.org/10.1348/000711010X502733>
- Firk, S., Gehrke, Y., Hanelt, A., & Wolff, M. (2022). Top management team characteristics and digital innovation: Exploring digital knowledge and TMT interfaces. *Long Range Planning*, 55(3), 102166. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2021.102166>
- Fu, J., Zhang, N., & Li, F. (2023). Research on the Impact of Managerial Capabilities on the Digital Transformation of Enterprises. *Journal of Business Economics and Management*, 24(4), 614–632. <https://doi.org/10.3846/jbem.2023.19915>
- Guo, X., Li, M., Wang, Y., & Mardani, A. (2023). Does digital transformation improve the firm's performance? From the perspective of digitalization paradox and managerial myopia. *Journal of Business Research*, 163(March). <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.113868>
- Hambrick, D.C. (2010). Top Management Teams. In: Bournois, F., Duval-Hamel, J., Roussillon, S., Scaringella, J.L. (eds) *Handbook of Top Management Teams*. Palgrave Macmillan, London. https://doi.org/10.1057/9780230305335_2
- Hambrick, D.C., & Mason, P.A. (1984). Upper echelons: The organization as a reflection of its top managers. *Academy of Management Review*, 9, 195–206. <https://doi.org/10.5465/amr.1984.4277628>
- Hasani, T., & O'Reilly, N. (2021). Analyzing antecedents affecting the organizational performance of start-up businesses. *Journal of Entrepreneurship in Emerging Economies*, 13(1), 107–130. <https://doi.org/10.1108/JEEE-08-2019-0116>
- Heubeck, T. (2023). Managerial capabilities as facilitators of digital transformation? Dynamic managerial capabilities as antecedents to digital business model transformation and firm performance. *Digital Business*, 3(1). <https://doi.org/10.1016/j.digbus.2023.100053>
- Hunter, J. E., & Schmidt, F. L. (Eds.). (2004). *Methods of meta-analysis: Correcting error and bias in research findings*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Kock, A. (2012). Top management team diversity and strategic innovation orientation: The relationship and consequences for innovativeness and performance. *Strategic Direction*, 28(4), 1–11. <https://doi.org/10.1108/sd.2012.05628daa.008>
- Li, G., & Shao, Y. (2023). How do top management team characteristics affect digital orientation? Exploring the internal driving forces of firm digitalization. *Technology in Society*, 74(2006). <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2023.102293>
- Li, L., Tang, W., Zhou, H., & Yang, S. (2024). Digitalization and Firm Performance: The Moderating Role of Top Management Team Attributes. *IEEE Transactions on Engineering*

- Management, 71, 6595–6605. <https://doi.org/10.1109/TEM.2023.3242766>
- Li, Y., & Fei, G. Z. (2023). Network embeddedness, digital transformation, and enterprise performance—The moderating effect of top managerial cognition. *Frontiers in Psychology*, 14(February). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1098974>
- Li, Y., Dai, J., & Cui, L. (2020). The impact of digital technologies on economic and environmental performance in the context of industry 4.0: A moderated mediation model. *International Journal of Production Economics*, 229(March), 107777. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107777>
- Liu, Y., & Wu, W. (2024). Direct and interaction effects of CEO academic experience and CEO duality on digital transformation. *Heliyon*, 10(15), e35493. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e35493>
- Martínez-Caro, E., Cegarra-Navarro, J. G., & Alfonso-Ruiz, F. J. (2020). Digital technologies and firm performance: The role of digital organisational culture. *Technological Forecasting and Social Change*, 154(February), 119962. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.119962>
- Mihalache, O. R., Jansen, J. J. J. P., Bosch, F. A. J. Van den, & Volberda, H. W. (2012). Offshoring and firm innovation: The moderating role of top management team attributes. *Business*, 920(October), 1–43. <https://doi.org/10.1002/smj>
- Niemand, T., Rigtering, J. P. C., Kallmünzer, A., Kraus, S., & Maalaoui, A. (2021). Digitalization in the financial industry: A contingency approach of entrepreneurial orientation and strategic vision on digitalization. *European Management Journal*, 39(3), 317–326. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2020.04.008>
- Orwin, R. G. (1983). A Fail-Safe N for Effect Size in Meta-Analysis. *Journal of Educational Statistics*, 8(2), 157–159. <https://doi.org/10.3102/10769986008002157>
- Regis, A. M. de S., Gomes, S. C., & Georges, M. R. R. (2024). Impact of Digitalization and Technological Human Capital on The Performance of The Brazilian PYME: An Empirical Study. *International Journal of Entrepreneurship and Small Business*, 40(4), 439–464. <https://doi.org/10.1504/IJESB.2020.109009>
- Stingl, V., & Geraldi, J. (2017). Errors, lies and misunderstandings: Systematic review on behavioural decision making in projects. *International Journal of Project Management*, 35(2), 121–135. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2016.10.009>
- Turel, O., Liu, P., & Bart, C. (2019). Is board IT governance a silver bullet? A capability complementarity and shaping view. *International Journal of Accounting Information Systems*, 33, 32–46. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2019.03.002>
- Viechtbauer, W., & Cheung, M. W. L. (2010). Outlier and influence diagnostics for meta-analysis. *Research synthesis methods*, 1(2), 112–125. <https://doi.org/10.1002/jrsm.11>
- Velinov, E., & Konovalova, N. (2022). Top Management Team Diversity and Firm Performance in Digital Era. *Polish Journal of Management Studies*, 26(2), 396–410. <https://doi.org/10.17512/pjms.2022.26.2.24>
- Wang, H., Feng, J., Zhang, H., & Li, X. (2020). The effect of digital transformation strategy on performance: The moderating role of cognitive conflict. *International Journal of Conflict Management*, 31(3), 441–462. <https://doi.org/10.1108/IJCMA-09-2019-0166>

- Wang, K., He, J., Zhang, X., Xiang, D., & Zhang, P. (2025). Unraveling the performance puzzle of digital transformation: The moderating role of TMT heterogeneity and faultline strength. *Journal of Business Research*, 188(30). <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2024.115076>
- Wang, R., Shao, D., Han, X., & Li, Y. (2023). Celebrity CEOs, digital transformation and firm performance in China: the moderating role of controlling shareholders and institutional investors. *Frontiers in Psychology*, 14(December), 1–15. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1281553>
- Wei, Y., Zhu, M., Lam, H. K. S., Liu, F., Yeung, A. C. L., Cheng, T. C. E., & Zhou, H. (2024). Protagonists in digital transformation: The impact of chief digital officers on firms' financial performance. *Journal of Industrial Information Integration*, 41(August). <https://doi.org/10.1016/j.jii.2024.100678>
- Zeng, H., Ran, H., Zhou, Q., Jin, Y., & Cheng, X. (2022). The financial effect of firm digitalization: Evidence from China. *Technological Forecasting and Social Change*, 183(July). <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121951>
- Zhang, Q., & Yang, M. (2023). Digital Transformation, Top Management Team Heterogeneity, and Corporate Innovation: Evidence from A Quasi-Natural Experiment in China. *Sustainability (Switzerland)*, 15(3). <https://doi.org/10.3390/su15031780>