

DOMÍNIOS-CHAVE PARA A MATURIDADE DIGITAL NO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO

Paula Karina Salume
Marcelo Rezende Pinto
Marcelo Werneck Barbosa
Paulo Renato de Sousa
Walter Amaral Gontijo

RESUMO ESTRUTURADO

Introdução/Problematização: A transformação digital (TD) e a inovação do modelo de negócios vêm alterando de forma expressiva as expectativas e os comportamentos dos consumidores, pressionando as empresas a reverem suas estratégias de negócios. A despeito do esforço de pesquisadores para compreender como companhias de diferentes portes e de diversos setores de atividades vêm se articulando com todos esses movimentos relacionados à transformação digital, ainda sobram setores de atividades ou contextos de negócios que merecem passar por análises mais acuradas. Entre esses setores, pode-se mencionar o do agronegócio.

Objetivo/proposta: O objetivo do trabalho é avaliar quais dimensões impactam na maturidade digital das organizações pertencentes ao agronegócio brasileiro. Para isso, lançou-se mão da escala desenvolvida por Rossman (2018), a qual estabelece que a maturidade digital incorpora oito dimensões de capacidade: estratégia, liderança, de mercado, operacional, pessoas, cultura, governança e tecnologia.

Procedimentos Metodológicos (caso aplicável): Para se atender aos objetivos propostos para a pesquisa, julgou-se mais adequada a condução de um *survey* eletrônico a fim de se aferir o grau de maturidade das empresas. Para a construção do instrumento de pesquisa, lançou-se mão do instrumento proposto por Rossman (2018). A fase de coleta de dados foi conduzida por meio de um formulário eletrônico, que foi enviado para dirigentes de empresas do agronegócio brasileiro. Ao final, foram obtidos 376 questionários válidos. Os dados foram avaliados por meio da modelagem de equações estruturais.

Principais Resultados: Por meio da análise de equações estruturais, chegou-se à constatação de que as oito dimensões propostas por Rossmann (2018) suportam o atingimento da maturidade digital no contexto do agronegócio brasileiro.

Considerações Finais/Conclusão: Os achados da pesquisa permitem afirmar que, levando em conta as empresas do setor de agronegócio participantes da pesquisa, existem evidências da articulação entre maturidade digital e as diferentes dimensões propostas por Rossmann (2018): estratégia, liderança, mercado, operações, pessoas, cultura, governança e tecnologia. Dito de outra forma, há uma relação entre o atingimento de maiores níveis de maturidade digital e o direcionamento estratégico baseado nessas dimensões no setor do agronegócio brasileiro.

Contribuições do Trabalho: Como contribuição acadêmica do trabalho ganha força a ideia de que a maturidade digital de uma empresa se articula com questões relacionadas às oito

dimensões ligadas às capacidades digitais. Não se pode deixar de mencionar que a pesquisa possibilitou jogar luz sobre quais dimensões devem ser priorizadas no sentido de dar direção às ações de transformação digital das organizações. Além disso, o estudo pode contribuir para um melhor direcionamento das ações ligadas às dimensões são de importância para consolidar a posição no Brasil como um grande *player* internacional nesse setor.

Palavras-Chave: Maturidade Digital; Agronegócio brasileiro; Transformação digital.

1. INTRODUÇÃO

A transformação digital (TD) e a consequente inovação do modelo de negócios vêm alterando de forma expressiva as expectativas e os comportamentos dos consumidores, pressionando as empresas a reverem suas estratégias de negócios (Verhoef, Broekhuizen, Bart, Bhattacharya, Dong, Fabian, & Haenlein, 2021). Um dos aspectos mais importantes da transformação digital é que o acesso à tecnologia em si raramente é um problema. Em vez disso, o que está no cerne da questão é a capacidade das organizações de desenvolver e implementar, de forma eficaz, modelos de negócios digitais viáveis (Saarikko, Westergren & Blomquist, 2020).

Nesse sentido, a necessidade de aproveitar a tecnologia digital para desenvolver e implementar novos modelos de negócios força as empresas a reavaliar os recursos, as estruturas e a cultura existentes para identificar quais tecnologias são relevantes e como elas serão aplicadas nos processos organizacionais e nas ofertas de negócios. Na maioria das vezes, essas mudanças profundas exigem que as empresas revisitem verdades antigas à medida que desenvolvem estratégias que permitam a transição entre a inovação benéfica e a disrupção prejudicial (Saarikko, Westergren & Blomquist, 2020).

A capacidade de desenvolver estágios mais avançados de TD está mais relacionada às características gerenciais do que às características das empresas. Com relação às características das empresas, as conclusões sustentam que níveis mais altos de internacionalização e/ou dimensões maiores dos negócios são condições importantes para promover estágios mais avançados de TD, embora precisem ocorrer em combinação com certas características de características gerenciais (Porfírio, Carrilho, Felício, & Jardim, 2021).

Muitos pesquisadores têm se debruçado sobre essas questões a fim de compreender a forma como as organizações vêm se dedicando a esse tema, assim como de buscar estabelecer modelos de implementação de uma transformação digital que possa ser considerada bem sucedida (Cristobal-Fransi, Montegut-Salla, Ferrer-Rosell & Daries, 2020; Fernandez-Vidal, Perotti, Gonzalez & Gasco, 2022; Gopalk & Martinez, 2021; Hess et al., 2016; Isaev et al., 2018; Ivančić et al., 2019; Martins et al., 2019; Rossmann, 2018; Schuh et al., 2017; Valdez-De-Leon, 2016; Vial, 2019; Wade et al., 2019; Perera et al., 2023).

A despeito do esforço de pesquisadores para compreender como organizações de diferentes portes e de diversos setores de atividades vêm se articulando com todos esses movimentos relacionados à transformação digital, ainda sobram setores de atividades ou contextos de negócios que merecem passar por análises mais acuradas. Entre esses setores, pode-se mencionar o do agronegócio, que vem se modernizando e utilizando de inúmeras tecnologias tanto as oriundas da biotecnologia como as decorrentes da capacidade técnicas e experiência dos agricultores brasileiros. Nessa direção, é fundamental para o setor investir em inovações que busquem elevar os patamares de uso de tecnologias com sustentabilidade e competitividade a fim de democratizar o acesso aos alimentos (Camargo & Soares, 2021).

Nesse contexto, emergem as seguintes indagações: Existem características nesse setor que o torna elegível para se discutir questões sobre a transformação digital? Em que nível as companhias do agronegócio se situam no tocante à transformação digital? Quais são as dimensões mais importantes que influenciam a maturidade digital das organizações do agronegócio brasileiro? Considerando resultados de pesquisa sobre outros setores de atividade, quais são os pontos de convergência e divergência ligados à transformação digital?

Foi a partir desse conjunto de indagações que se oportunizou a iniciativa de se conduzir um estudo com o objetivo de avaliar quais dimensões impactam na maturidade digital das organizações pertencentes ao agronegócio brasileiro. Para isso, lançou-se mão da escala desenvolvida por Rossmann (2018), a qual estabelece que a maturidade digital incorpora oito dimensões de capacidade: estratégia, liderança, de mercado, operacional, pessoas, cultura, governança e tecnologia. Na fase empírica, um *survey* eletrônico foi conduzido com uma amostra de 376 empresas do setor de agronegócio, as quais responderam um formulário composto por 32 questões, além de perguntas relacionadas ao perfil das empresas participantes.

Não é escusado salientar que essa pesquisa contempla pontos que a tornam relevante tanto para a academia como para o contexto empresarial. Tal como enfatizado por Hrustek (2020), a agricultura, impulsionada pelas tecnologias digitais, é mencionada como um determinantes-chave do crescimento econômico mundial. Ou seja, trabalhos que busquem clarear questões da maturidade digital no contexto do agronegócio ganha um protagonismo oportuno. Além disso, em face à multidisciplinaridade do tema, o trabalho pode contribuir para discussões em várias áreas que, apesar de estarem em franco desenvolvimento, ainda apresentam uma exploração relativamente pequena por parte dos acadêmicos de temas como agronegócios, maturidade digital, transformação digital e, essencialmente, as dimensões que interferem no alcance de uma maior maturidade digital das organizações. No contexto político, o estudo pode apoiar e guiar a elaboração de políticas públicas para o desenvolvimento de estratégias de implementação digital no setor agrícola.

O artigo foi estruturado em outras quatro seções além dessa introdução. A seguir, dedicou-se um espaço para se conduzir uma revisão dos principais pontos envolvendo a temática da transformação e domínios-chave para a maturidade digital. A próxima seção apresenta os procedimentos metodológicos adotados na pesquisa empírica. A seção intitulada “Apresentação e análise dos resultados” foi incluída para avançar nas discussões acerca das análises conduzidas. Ao final, são tecidos os comentários de cunho conclusivo do trabalho.

2. DOMÍNIOS-CHAVE PARA A MATURIDADE DIGITAL

Weiss (2019) apresenta reflexões acerca das transformações e evolução da sociedade a partir do advento da internet e das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs). O autor afirma que a difusão da economia da informação, globalmente acessível, impõe à sociedade um novo desafio: “acrescentar inteligência e novas dinâmicas de uso da informação, de forma que amadureça e volte como conhecimento capaz de gerar mais e mais valor para essa mesma sociedade” (Weiss, 2019, p. 204).

Para Weiss (2019), a internet tem provocado inúmeras mudanças nos indivíduos, empreendedores, corporações, governos, cidadãos, na medida em que vem promovendo revoluções na forma de comunicação, colaboração, gestão, interação. Nesse sentido, propõe dois pontos de observação a respeito do avanço da sociedade do conhecimento e informação, a partir das TICs: o primeiro é a capacidade que a sociedade tem de manusear as informações, desde a sua identificação até a sua utilização; e o segundo tem relação com proliferação massiva de tecnologias e o risco potencial envolvido, no que tange às questões como privacidade,

segurança, propriedade intelectual, mudanças no processo de educação, diversidade, dentre outros (Weiss, 2019).

O tema “transformação digital tem chamado a atenção de líderes internacionais, os quais reconhecem o papel das tecnologias digitais no desenvolvimento da economia global, impactando desde indivíduos, empresas, organizações, até estados, regiões e países” (Korablinova, 2017, p. 290). A digitalização já está impactando os ambientes de negócios e a forma corporativa de trabalhar, assim, negligenciar esse fenômeno é um risco, especialmente em mercados altamente competitivos (Parviainen et al., 2017).

As organizações têm a necessidade de responder rapidamente às mudanças de direção do mercado, tornando-se mais ágeis, orientadas a pessoas, com decisões baseadas em dados, inovadoras, e, especialmente, centradas no cliente. Tushman e O’Reilly (1996) propuseram que as empresas precisam se tornar organizações ambídestras, ou seja, para se ajustarem ao atual ambiente de negócios têm de combinar esforços de exploitation, que diz respeito ao refinamento do existente com iniciativas de exploration, que dizem respeito a novas oportunidades, abrangendo experimentação, pesquisa e descoberta.

Nesse sentido, a TD atua não só no “digital”, mas sim como uma profunda ressignificação dos negócios, atividades organizacionais, processos, competências e modelos para potencializar as mudanças e oportunidades de um mix de tecnologias digitais, acelerando o impacto na sociedade de forma estratégica e priorizada (Gobble, 2018).

No entanto, uma pergunta que emerge é: como fazer isso acontecer? Para apoiar essa jornada, alguns autores têm buscado identificar domínios-chave, frameworks e modelos de maturidade para a TD (Valdez-De-Leon, 2016; Hess et al., 2016; Isaev et al., 2018; Schuh et al., 2017; Rossmann, 2018; Ivančić et al., 2019; Vial, 2019; Wade et al., 2019; Martins et al., 2019; IDC, 2020).

Os domínios-chave abordam fatores que podem determinar o potencial da mudança e suportar um modelo capaz de garantir a posição que a empresa anseia assumir no que diz respeito à maturidade em TD (Salume & Pinto, 2022). Valdez-De-Leon (2016), ao desenvolver um modelo de maturidade para auxiliar prestadores de serviços de comunicação a identificarem sua posição atual em relação à transformação digital e a definirem uma visão e plano para subirem no espectro de maturidade, sugeriu sete aspectos relevantes para a transformação digital para empresas do referido segmento: estratégia, organização, cliente, tecnologia, operações, ecossistema, inovação.

Na mesma direção, Isaev, Korovkina e Tabakova (2018) e Ivančić, Vukšić e Spremić (2019) também apontaram sete perspectivas que influenciam o sucesso geral dos negócios digitais da empresa. Os primeiros autores substituíram a dimensão “cliente” por “relacionamento com usuários” e “ecossistema” por “parceria”. Já Ivančić, Vukšić e Spremić (2019), os quais investigaram empresas croatas adotaram os mesmos fatores indicados por Valdez-De-Leon (2016), exceto operações que foi permutada por pessoas.

Hess et al. (2016) prescreveram um quadro conceitual para formulação da estratégia para a TD, composto por quatro dimensões principais: tecnologia, alterações na criação de valor, mudanças estruturais, e financeiro. Já Schuh et al. (2017) apontam que a TD pode ser habilitada por meio de quatro dimensões: recursos, sistemas de informação, estrutura organizacional, e cultura.

Rossmann (2018) identificou, por meio de um modelo de mensuração reflexivo, oito facetas da maturidade digital: estratégia (explícita, multifuncional, transformativa, avaliada), liderança (compromisso, estilo, função, adoção de liderança), mercado (valor para o cliente, inovação, digitalização, cocriação), operações (agilidade, integração, recursos, cooperação),

peças (conhecimento, aprendizagem, adoção de funcionários, especialização), cultura (transparência, dinâmica, empoderamento, atitude em relação ao acaso), governança (coordenação, alinhamento, mensurabilidade, orientação para objetivos) e tecnologia (dados, interação, automação, local de trabalho).

Vial (2019) realizou uma rigorosa revisão de literatura aplicando a técnica *grounded theory*, a partir da qual produziu, indutivamente, um framework sobre o processo da TD, baseado no relacionamento entre oito blocos: respostas estratégicas, disrupções, uso de tecnologias digitais, mudanças estruturais, alterações de caminho de criação de valor, barreiras organizacionais, impactos negativos, impactos positivos.

Para Wade et al. (2019), a melhor transformação deve ser holística, e para tanto, propuseram um framework, o qual denominaram *transformation orchestra* (orquestra da transformação), em uma analogia em que os oito instrumentos de uma orquestra musical correspondem a oito elementos em uma organização, distribuídos em três dimensões: *go-to-market* (ida ao mercado), *engagement* (engajamento), e *organization* (organização). Para os autores, ou seja, aquela que engloba toda a organização e todos esses recursos (Wade et al., 2019).

Martins et al. (2019) sugeriram a mensuração de maturidade digital das empresas por meio da ferramenta proprietária *Analytics & Digital Quotient* (A&DQ), desenvolvida pela consultoria McKinsey, a qual avalia 22 práticas de gestão críticas para o sucesso da transformação digital e captura de resultado financeiro, distribuídas entre as quatro dimensões: Estratégias, Capacidades, Organização, Cultura.

Já a IDC (2020) desenvolveu o *Future Enterprise MaturityScape* da transformação digital para ajudar os líderes de negócios a entenderem e lidarem com os desafios e oportunidades que a TD pode trazer para as organizações, modelos de negócios e ecossistemas, aproveitando as competências digitais. O IDC MaturityScape fornece uma estrutura para visualizar a maturidade da TD com base em dimensões necessárias para uma transformação digital bem-sucedida, quais sejam: cultura, clientes, inteligência, operações e trabalho.

Todos esses trabalhos destacaram os principais fatores que impulsionam a transformação digital e, subsequentemente, elevam as organizações em seu nível de maturidade digital. Para examinar a relação entre maturidade digital e os domínios-chave, o presente trabalho se concentrou em oito desses domínios extraídos do estudo de Rossmann (2018) e amparados por outros trabalhos (Tabela 1).

Tabela 1. Domínios-chave para a transformação digital

Continua

Domínios-chave	Referências
Estratégia	Westerman et al. (2014) Valdez-De-Leon (2016) Isaev, Korovkina e Tabakova (2018) Rossmann (2018) Ivančić, Vukšić e Spremić (2019) Vial (2019) Wade et al. (2019) Martins et al. (2019)
Liderança	Westerman et al. (2014) Rossmann (2018)

Tabela 1. Domínios-chave para a transformação digital

		Conclusão
Domínios-chave	Referências	
Mercado	Westerman et al. (2014) Valdez-De-Leon (2016) Hess et al. (2016) Isaev, Korovkina e Tabakova (2018) Rossmann (2018) Ivančić, Vukšić e Spremić (2019) Vial (2019) Wade et al. (2019) Martins et al. (2019) IDC (2020)	
Operações	Valdez-De-Leon (2016) Isaev, Korovkina e Tabakova (2018) Rossmann (2018) IDC (2020)	
Pessoas	Westerman et al. (2014) Rossmann (2018) Ivančić, Vukšić e Spremić (2019) IDC (2020)	
Cultura	Westerman et al. (2014) Schuh <i>et al.</i> (2017) Rossmann (2018) Vial (2019) Wade et al. (2019) Martins et al. (2019) IDC (2020)	
Governança	Westerman et al. (2014) Rossmann (2018)	
Tecnologia	Westerman et al. (2014) Valdez-De-Leon (2016) Hess et al. (2016) Schuh <i>et al.</i> (2017) Isaev, Korovkina e Tabakova (2018) Rossmann (2018) Ivančić, Vukšić e Spremić (2019) Vial (2019)	

Fonte: Elaborado pelos autores.

3. PERCURSO METODOLÓGICO

Inicialmente, cabe ressaltar que para se atender aos objetivos propostos para a pesquisa, julgou-se mais adequada a condução de um *survey* eletrônico a fim de se aferir o grau de maturidade das empresas. Portanto, a pesquisa se alinha a uma perspectiva quantitativa de coleta e análise dos dados (Malhotra, 2001).

Para a construção do instrumento de pesquisa, lançou-se mão do instrumento proposto por Rossmann (2018), o qual consiste de um modelo para aferição da maturidade digital. O pesquisador indicou nesse estudo que a maturidade digital incorpora oito dimensões de capacidade: estratégia, liderança, de mercado, operacional, pessoas, cultura, governança e tecnologia. O referido instrumento é composto de 32 questões (quatro para cada uma das dimensões). Nessa escala, os respondentes foram convidados a explicitar seu grau de

concordância/discordância com as afirmações usando uma escala do tipo Likert de 11 pontos, variando de 0 (Discordo Totalmente) a 10 (Concordo Totalmente). Os itens da escala são exibidos no Apêndice 1. Assim, o instrumento de coleta de dados, para além dessas 32 questões, também contemplou questões relacionadas ao porte da empresa, tempo de atuação no mercado, número de funcionários, assim como algumas perguntas sobre o perfil do respondente da pesquisa. Cabe salientar que esse instrumento foi adaptado para a realidade do varejo brasileiro pelo estudo conduzido por Salume, Barbosa, Pinto e Souza (2021).

Ainda que a escala já tenha sido adaptada ao contexto brasileiro, por se tratar de um setor de atividade com características próprias, julgou-se pertinente a condução de um pré-teste do questionário junto a uma pequena amostra de cinco executivos do setor do agronegócio brasileiro. Constatou-se que o instrumento estava adequado e aderente ao referido setor.

A fase de coleta de dados foi conduzida por meio de um formulário eletrônico, elaborado em plataforma de pesquisa, que foi enviado para dirigentes de nível estratégico de empresas do agronegócio brasileiro, situadas em diferentes regiões do Brasil. Ao final, foram obtidos 376 questionários válidos, os quais compuseram a base de dados de análise.

Na sequência, a utilização da modelagem de equações estruturais, de acordo com os protocolos de Hair et al. (2017) foi considerada a mais adequada. Conforme já mencionado anteriormente, as oito dimensões do modelo proposto por Rossmann (2018) foram tratadas como reflexivas e o modelo considerado como molar de segunda ordem, tendo em vista que os 32 indicadores vinculados à estratégia, liderança, mercado, operações, pessoas, cultura, governança e tecnologia foram imputados à maturidade digital.

Vale mencionar ainda que na condução da análise de equações estruturais algumas avaliações foram feitas. Entre elas, podem ser citadas: a validade convergente, a validade discriminante e a confiabilidade interna, todas elas propostas pelos protocolos de Hair et al. (2017) e Fornell & Larcker (1981).

A próxima seção se dedica a apresentar e analisar os resultados.

4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

4.1 Análise descritiva

A amostra foi composta por 376 empresas respondentes. Quanto ao porte, 56% dos respondentes da pesquisa declararam que as empresas participantes são de grande porte, 37% de porte médio e 7% de pequenas empresas. Ao serem questionados sobre o tempo de atuação da empresa, a maioria dos respondentes (90%) afirmou que é há mais de 10 anos. Quanto ao número de funcionários, 21% dos participantes sinalizaram que a empresa tem mais de 1.000 funcionários. Outros 13% informaram que a companhia tem entre 500 e 999 colaboradores, enquanto 38% apontaram que a empresa possui de 100 a 499 funcionários. Com relação ao cargo dos respondentes, percebe-se uma pulverização das respostas. Os cargos mais citados são Diretor/Gerente de Operações e Logística, Diretor/Gerente de Compras, Diretor/Gerente Financeiro, Diretor/Gerente Comercial e de Vendas e Diretor Geral/Superintendente. Quanto ao Estado em que se localiza a empresa, 70% dos respondentes se concentraram em cinco Estados: São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso, Paraná e Rio Grande do Sul.

4.2 Avaliação do modelo de mensuração

Inicialmente, foi conduzida a avaliação do modelo de mensuração. Cabe mencionar que essa avaliação leva em conta três tipos de análise: (1) Análise de unidimensionalidade; (2) Análise de validade convergente e (3) Análise de validade discriminante. Com relação à primeira – testes de unidimensionalidade – foram utilizados o alfa de Cronbach e o indicador

Rho de Dillon-Goldstein. A Tabela 2 apresenta os resultados desse teste. Vale ressaltar que o indicador Rho de Dillon-Goldstein pode ser considerado um indicador melhor do que o alfa de Cronbach visto que leva em consideração a extensão em que a variável latente explica seu grupo de indicadores (Sanchez, 2013).

A análise da Tabela 2 permite afirmar que todos os índices referentes a todos os construtos foram superiores a 0,70, conforme recomendação de Hair et al. (2017) e Sanchez (2013).

Tabela 2. Resultado dos testes de Unidimensionalidade

Constructos	Alpha Cronbach	DG Rho
Maturidade Digital	0.985	0.986
Estratégia	0.969	0.977
Liderança	0.897	0.935
Marketing	0.948	0.962
Operações	0.953	0.966
Pessoas	0.938	0.956
Cultura	0.927	0.948
Governança	0.962	0.972
Tecnologia	0.915	0.941

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Com relação à Análise de validade convergente, julgamos adequado usar as cargas externas dos indicadores. Todos os indicadores apresentaram cargas externas superiores a 0,708, conforme recomendado por Hair et al. (2017). Os resultados da análise da validade convergente são exibidos no Apêndice 1.

Para avaliar a validade discriminante, foram empregados dois métodos: cargas cruzadas e o critério de Fornell-Larcker (Fornell & Larcker, 1981). Ao analisar as cargas cruzadas, observamos que a carga externa de cada indicador no construto associado era maior do que qualquer uma de suas cargas cruzadas em outros construtos. A adoção do critério de Fornell-Larcker também sugeriu que cada construto estava mais fortemente associado a seus próprios indicadores do que a outros construtos. A entrada da diagonal principal da Tabela 3, que representa a raiz quadrada da AVE, foi maior do que as correlações entre os construtos. Dessa forma, é possível afirmar que os construtos analisados no modelo demonstram validade discriminante suficiente.

Tabela 3. Cargas

	EST	LID	MER	OPE	PES	CUL	GOV	TEC
EST	0,954							
LID	0,807	0,907						
MER	0,840	0,810	0,931					
OPE	0,845	0,808	0,893	0,938				
PES	0,769	0,765	0,847	0,876	0,925			
CUL	0,737	0,786	0,809	0,844	0,847	0,911		
GOV	0,748	0,767	0,844	0,871	0,870	0,882	0,954	
TEC	0,759	0,738	0,827	0,852	0,850	0,865	0,879	0,907

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

5. 4.3 AVALIAÇÃO DO MODELO ESTRUTURAL

Após a execução do algoritmo PLS-SEM os coeficientes de caminho foram obtidos para as relações do modelo estrutural. Além disso, o coeficiente de determinação (R²) também foi calculado. A Figura 1 mostra os coeficientes de caminho e os valores de R² obtidos para o modelo estrutural.

De acordo com os dados apresentados na Tabela 3 e exibidos na Figura 1, a seguir, há indícios de que todas as dimensões propostas por Rossmann (2018) suportam a maturidade digital.

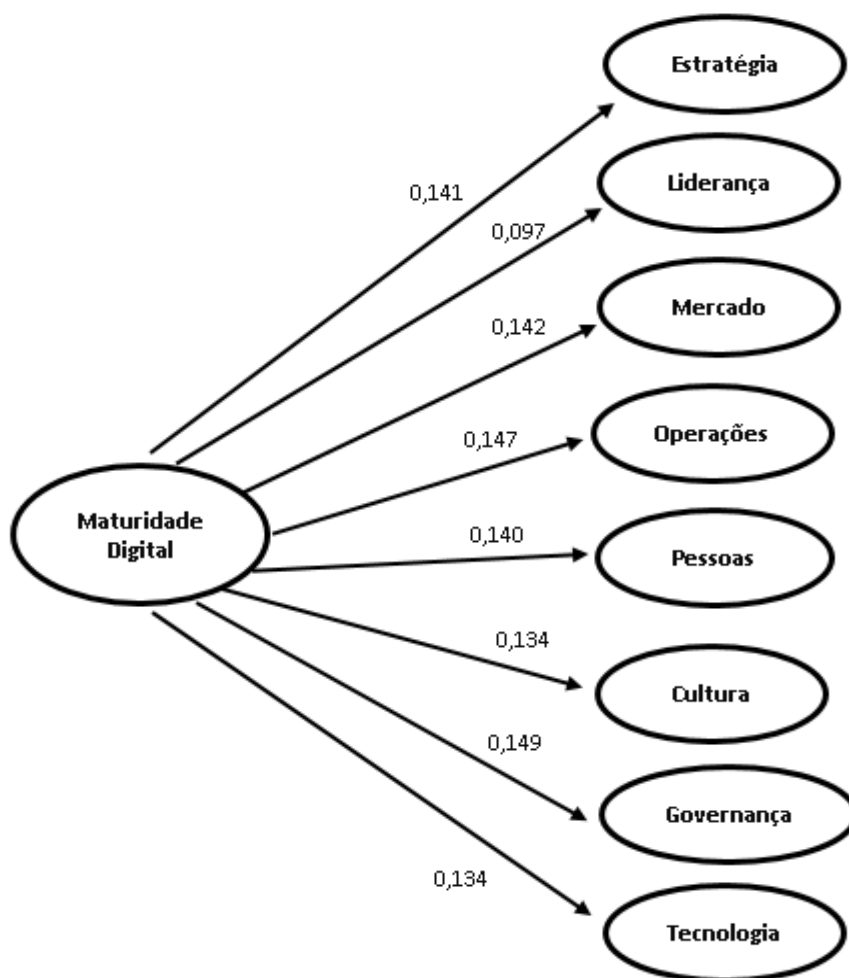


Figura 1 – Modelo Estrutural

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

A abordagem não paramétrica do bootstrapping foi usada para avaliar a precisão das estimativas dos parâmetros do PLS. Os resultados mostrados na Tabela 4 indicam que todos os coeficientes de caminho foram significativos com o teste de bootstrapping (valores de $p < 0,0001$).

Tabela 4. Coeficientes de caminho e *valores de p* para o modelo estrutural

Relações	Coeficientes
EST → MD	0.141
LID → MD	0.097
MER → MD	0.142
OPE → MD	0.147
PES → MD	0.140
CUL → MD	0.134
GOV → MD	0.149
TEC → MD	0.134

* Bootstrapping results (p-values): $p < 0.0001$

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Os indícios de que todas as dimensões propostas por Rossmann (2018) suportam a maturidade digital serão discutidos na próxima seção.

4.4 Discussão dos resultados

Os resultados apresentados anteriormente permitem afirmar que, levando em conta as empresas do setor de agronegócio participantes da pesquisa, existem evidências da articulação entre maturidade digital e as diferentes dimensões propostas por Rossmann (2018): estratégia, liderança, mercado, operações, pessoas, cultura, governança e tecnologia. Dito de outra forma, há uma relação entre o atingimento de maiores níveis de maturidade digital e o direcionamento estratégico baseado nessas dimensões no setor do agronegócio brasileiro.

É interessante salientar que esses resultados estão em linha com outros estudos já conduzidos em setores diversos em contextos diferentes do brasileiro. No caso da dimensão estratégia, pode-se afirmar que empresas em estágios de maturidade digital mais avançados têm estratégias digitais claras e coerentes (Kane et al., 2015), o que sinaliza algo importante para as companhias do setor que devem se dedicar em colocar em prática um conjunto de ações de digitalização claras e bem articuladas com o negócio.

Quanto à dimensão liderança, os resultados da pesquisa permitem sublinhar a importância do alinhamento dos gestores da companhia em relação à missão da empresa por meio de uma liderança que seja ao mesmo tempo proativo e focada em fazer as devidas mudanças em relação aos processos e desempenho, quando forem necessárias (Kumar et al. 2021; Porfirio et al., 2021).

Outra dimensão contemplada no modelo que teve sua influência comprovada na maturidade digital das empresas pesquisadas foi a capacidade de mercado. Isso porque aquelas companhias com maior maturidade digital possuem uma capacidade maior de criar alternativas de criação de valor para seus clientes, assim como adaptar melhor seus produtos, serviços, formas de comunicação e interações de forma mais eficaz com seus mercados (Hess et al., 2016).

Já no tocante à dimensão operações, à luz dos resultados da pesquisa, cabe salientar que para avançar na transformação digital as organizações precisam ir além de suas capacidades internas, ou seja, torna-se essencial conectar-se a outras empresas por meio da integração de outros parceiros, envolvendo até mesmo concorrentes (Hervé et al., 2020). Dito de outra forma, tal como enfatizado por Vial (2019), a transformação digital ratifica a relação entre o envolvimento das empresas com outras partes e a inovação digital.

A pesquisa confirmou ainda a relação entre níveis de maturidade digital e a dimensão pessoas. Essa constatação joga luz sobre a importância de que o processo de transformação

digital seja apoiado pelo desenvolvimento das capacidades das pessoas (Warner & Wäger, 2019). Assim, autores como Warner e Wager (2019) sinalizam a necessidade de se repensar a composição da força de trabalho interna com a contratação de novos talentos a fim de contribuir para a construção de organizações mais equilibradas e propensas a produtos e serviços inovadores.

No tocante à dimensão cultura, os resultados também evidenciaram que a maturidade digital se manifesta positivamente no desempenho da capacidade da cultura que, como um conjunto de comportamentos, envolve desde a transparência das decisões da empresa para os colaboradores, até a agilidade na tomada de decisão e abertura para a mudança contínua (Rossman, 2018).

Por sua vez, quanto à dimensão governança, algumas considerações se fazem necessárias a partir dos achados da pesquisa. Omar e Almaghthawi (2020) advogam a favor da ideia de que para o sucesso dos processos de transformação digital é mister desenvolver e aplicar boas políticas e procedimentos de governança.

Nesse ponto, vale comentar um ponto salientado por Mugge et al. (2020). Esses pesquisadores defendem a ideia de que a governança e a liderança têm um protagonismo importante nos processos de transformação digital, visto que ambas frentes precisam ser bem articuladas tendo em vista que há movimentos de resistência originadas em diversas instâncias da organização quando se solicita a adoção de uma nova estratégia ou uma cultura descolada da tradicional.

A última dimensão proposta por Rossmann (2018) – tecnologia – ainda que possa parecer óbvia, tem relação com a maturidade digital das companhias pesquisadas. Isso se dá porque o foco na capacidade de explorar novas tecnologias tem o poder de impactar diversas instâncias da organização desde os processos de negócios até a criação e lançamento de novos produtos, passando pelos canais de vendas, cadeia de suprimentos e relacionamento com os clientes (Matt et al., 2015).

Levando em conta o contexto brasileiro, os achados da pesquisa têm parcial alinhamento com os resultados do estudo de Salume et al. (2021). Isso porque nessa pesquisa, conduzida no setor de varejo no Brasil e utilizando o mesmo instrumento proposto por Rossmann (2018), os pesquisadores chegaram à conclusão de que somente cinco das oito dimensões suportavam a maturidade digital. O atual estudo, portanto, vai além, ao demonstrar que todas as oito dimensões levam à maturidade digital nas companhias do agronegócio.

Em face a todas essas discussões, já é possível voltar os olhos para os comentários de cunho conclusivo do trabalho, tema da próxima seção.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em primeiro lugar, cabe ressaltar que a pesquisa buscou avaliar quais dimensões impactam na maturidade digital das organizações pertencentes ao agronegócio brasileiro. Nesse sentido, urge salientar que os resultados desse trabalho se juntam a outras iniciativas cuja finalidade é a de estender o uso da escala de maturidade digital proposta por Rossmann (2018) para outros setores econômicos. Dessa forma, como contribuição acadêmica do trabalho ganha força a ideia de que a maturidade digital de uma empresa se articula com questões relacionadas às oito dimensões ligadas às capacidades digitais (estratégia, liderança, mercado, operações, pessoas, cultura, governança e tecnologia).

Em segundo lugar, não se pode deixar de mencionar que a pesquisa avança em considerações que parecem ser de utilidade para os gestores do setor do agronegócio. Isso porque possibilitou realçar quais dimensões devem ser priorizadas no sentido de dar direção às

ações de transformação digital das organizações. Levando em conta a pujança do setor do agronegócio do país, contribuir para um melhor direcionamento das ações ligadas às dimensões das capacidades de estratégia, liderança, mercado, operações, pessoas, cultura, governança e tecnologia para a maturidade digital são de importância para impulsionar ainda mais o setor agrícola no país e consolidar a posição no Brasil como um grande player internacional nesse setor.

Em terceiro lugar, é importante transparecer algumas limitações do trabalho. Uma delas está relacionada ao desenho de pesquisa transversal, situação em que todos os itens de medição foram coletados no mesmo momento, o que não permite uma análise ao longo do tempo. Ainda que o instrumento tenha sido devidamente adaptado para a realidade brasileira, certamente, alguns pontos podem ter ficado obscuros para algum dos entrevistados, o que pode ter interferido nos resultados. Uma outra questão que também sempre é presente nesse tipo de estudo tem a ver com o que Crowne e Marlowe (1960) chamam de viés de desejabilidade social. Tal viés leva o respondente a atribuir respostas que não são baseadas naquilo que ele realmente acredita ou pratica, mas no que percebe sendo socialmente apropriado responder ou naquilo que é projetado como ideal.

Por fim, torna-se pertinente apontar algumas sugestões para estudos futuros. Esse estudo traz uma posição das empresas em um momento único. O interessante seria propor estudos longitudinais que pudessem acompanhar a trajetória das empresas ao longo do tempo. No mesmo sentido, torna-se pertinente conduzir estudos em diferentes contextos e em diversos setores de atividades a fim de se possibilitar estudos comparativos. Mas as sugestões não precisam ser restritas a determinados setores ou contextos. Investigações que levem em conta formas de orquestrar a transformação digital em determinados ecossistemas de negócios poderiam trazer à baila uma série de outras questões que serviriam para avançar no conhecimento desse campo. Parece ser interessante sugerir também direcionar esforços no entendimento da maturidade digital com questões que atualmente são fundamentais quando se trata de agronegócio – a sustentabilidade em suas diversas dimensões e implicações no cotidiano dos negócios.

Por ter a característica de ser algo ainda incipiente no cotidiano das organizações, muitas são as frentes de pesquisa que podem ser propostas. Uma delas tem a ver com as fronteiras envolvendo a Inteligência Artificial e suas possibilidades de articulação com a maturidade digital. Outra linha de pesquisa poderia seguir na direção da proposição de escalas para mensurar a prontidão das empresas para a digitalização.

7. REFERÊNCIAS

Camargo, F. S., & Soares, C. O. (2021). Perspectivas para a inovação no agronegócio brasileiro. *Revista de Política Agrícola*, 30(3), 3.

Cristobal-Fransi, E., Montegut-Salla, Y., Ferrer-Rosell, B., & Daries, N. (2020). Rural cooperatives in the digital age: An analysis of the Internet presence and degree of maturity of agri-food cooperatives' e-commerce, *Journal of Rural Studies*, 74, 55-66.

Crowne, D. P., & Marlowe, D. (1960). A new scale of social desirability independent of psychopathology. *Journal of Consulting Psychology*, 24, 349-354.

- Fernandez-Vidal, J., Perotti, F. A., Gonzalez, R., & Gasco, J. (2022). Managing digital transformation: The view from the top, *Journal of Business Research*, 152, 29-41.
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error, *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39–50.
- Gobble, M. A. M. (2018). Digital Strategy and Digital Transformation. *Research Technology Management*, 61(5), 66–71. <https://doi.org/10.1080/08956308.2018.1495969>.
- Gökalp, E., & Martinez, V. (2021). Digital transformation capability maturity model enabling the assessment of industrial manufacturers, *Computers in Industry*, 132, 103522.
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2017). *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*, edited by Inc., S.P., Second Edi., Los Angeles.
- Hervé, A., Schmitt, C., & Baldegger, R. (2020). Digitalization, Entrepreneurial Orientation and Internationalization of Micro-, Small-, and Medium-Sized Enterprises, *Technology Innovation Management Review*, 10(4), 5–17.
- Hess, T., Matt, C., Benlian, A., & Wiesböck, F. (2016). Options for Formulating a Digital Transformation Strategy, *MIS Quarterly Executive*, 15(2), 103–119.
- Hrustek, L., (2020). Sustainability Driven by Agriculture through Digital Transformation, *Sustainability*, 20, 1–17.
- IDC (2020). IDC Future Enterprise Maturity Assessment, available at: <https://www.idc.com/itexecutive/planning-guides/maturity-assessment>.
- Isaev, E. A., Korovkina, N. L., & Tabakova, M. S. (2018). Evaluation of the readiness of a company's IT department for digital business transformation, *Business Informatics*, 2018(2), 55–64.
- Ivančić, L., Vukšić, V. B., & Spremić, M. (2019). Mastering the Digital Transformation Process: Business Practices and Lessons Learned, *Technology Innovation Management Review*, Carleton University, 9(2), 36–50.
- Kane, G. C., Palmer, D., Phillips, A. N., Kiron, D., & Buckley, N. (2015). Strategy, not technology, drives digital transformation, *MIT Sloan Management Review*.
- Korablinova, I. A. (2017). Tendencies and features of development of companies in digital epoch. *Marketing and Management of Innovations*, 1, 289–299.
- Kumar, P., Singh, R. K., & Kumar, V. (2021). Managing supply chains for sustainable operations in the era of industry 4.0 and circular economy: Analysis of barriers, *Resources, Conservation and Recycling*, 164, 105215.

- Malhotra, N. K. (2001). *Pesquisa de Marketing: Uma Abordagem Aplicada*, Bookman: Porto Alegre.
- Martins, H., Dias, Y., Castilho, P., & Leite, D. (2019). Transformações digitais no Brasil: insights sobre o nível de maturidade digital das empresas no país, 3–32.
- Matt, C., Hess, T., & Benlian, A. (2015). Digital Transformation Strategies, *Business & Information Systems Engineering*, 57(5), 339–343.
- Mugge, P., Abbu, H., Michaelis, T.L., Kwiatkowski, A., & Gudergan, G. (2020). Patterns of Digitization: A Practical Guide to Digital Transformation, *Research Technology Management*, 63(2), 27–35.
- Omar, A., & Almaghthawi, A. (2020). Towards an Integrated Model of Data Governance and Integration for the Implementation of Digital Transformation Processes in the Saudi Universities, *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 11(8), 588–593.
- Parviainen, P. et al. (2017). Tackling the digitalization challenge: How to benefit from digitalization in practice. *International Journal of Information Systems and Project Management*, 5(1), 63–77.
- Perera et al. (2023). A strategic framework for digital maturity of design and construction through a systematic review and application. *Journal of Industrial Information Integration*, 31, 1–17.
- Porfirio, J. A., Carrilho, T., Felicio, J. A., & Jardim, J. (2021). Leadership characteristics and digital transformation, *Journal of Business Research*, 124, 610–619.
- Rossmann, A. (2018). Digital Maturity: Conceptualization and Measurement Model Digital Maturity: Conceptualization and Measurement Model, *39th International Conference on Information Systems*, San Francisco, 1–9.
- Saarikko, T., Westergren, U. H., & Blomquist, T. (2020). Digital transformation: Five recommendations for the digitally conscious firm, *Business Horizons*, 63(6), 825–839.
- Salume, P. K., Barbosa, M. W., Pinto, M. R., & Sousa, P. R. (2021). Key dimensions of digital maturity: A study with retail sector companies in Brazil. *Mackenzie Management Review*, 22, 1–29.
- Salume, P. K., & Pinto, M. R. (2022). O que andam falando sobre transformação digital: uma revisão sistemática da literatura. *Regit*, 17(1), 108–124.
- Sanchez, G. (2013). *PLS Path Modeling with R*. Berkeley.
- Schuh, G., Anderl, R., Gausemeier, J., Hompel, M., & Wahlster, W. (2017). Industry 4.0 maturity index, *Assembly*, 61(12), 32–35.

Tushman, M. L., & O'Reilly, C. A. (1996). The ambidextrous organizations: Managing evolutionary and revolutionary change. *California Management Review*, 38(4), 8-30. <http://doi.org/10.2307/41165852>.

Valdez-De-Leon, O. (2016). A *Digital Maturity Model for Telecommunications Service Providers*, *Technology Innovation Management Review*, 6.

Verhoef, P. C., Broekhuizen, T., Bart, Y., Bhattacharya, A., Qi Dong, J., Fabian, N., & Haenlein, M. (2021). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. *Journal of Business Research*, 122, 889–901.

Vial, G. (2019). Understanding digital transformation: A review and a research agenda, *Journal of Strategic Information Systems*, 28(2), 118–144.

Wade, M., Macaulay, J., Noronha, A., & Barbier, J. (2019). *Orchestrating Transformation: How to Deliver Winning Performance with a Connected Approach to Change*, DBT Center Press.

Warner, K. S. R., & Wäger, M. (2019). Building dynamic capabilities for digital transformation: An ongoing process of strategic renewal”, *Long Range Planning*, Elsevier Ltd, 52(3), 326–349.

Weiss, M. C. (2019). Sociedade sensoriada: A sociedade da transformação digital. *Estudos Avancados*, 33(95), 203–214.

Apêndice 1 – Unidimensionalidade e validade convergente

	Itens	Descrição do item	Cargas	AVE
Estratégia	EST1	Nossa empresa tem implementado uma estratégia digital.	0.961	0,910
	EST2	A estratégia digital da nossa empresa é documentada e comunicada.	0.962	
	EST3	A estratégia digital da nossa empresa tem significativa influência no modelo de negócios e operações.	0.928	
	EST4	A estratégia digital está sendo continuamente avaliada e adaptada.	0.964	
Liderança	LID1	Nossos executivos apoiam a implementação da estratégia digital.	0.905	0,823
	LID2	A estratégia digital é somente implementada em áreas funcionais isoladas.	*	
	LID3	A cultura da liderança em nossa empresa é baseada na transparência, cooperação e descentralização dos processos de tomada de decisão.	0.894	
	LID4	A estratégia digital da nossa empresa tem uma influência nas tarefas e nos perfis de atuação dos executivos.	0.921	
Mercado	MER1	Produtos e serviços digitais estão integrados em nossas interfaces e processos de negócios e criam um impacto perceptível na experiência do cliente.	0.946	0,867
	MER2	Existe em nossa empresa uma criação direta de valor agregado por meio da digitalização progressiva de produtos e serviços (ex.: redução de custo, aumento de produtividade, melhoria na experiência do cliente, diferenciação do cliente).	0.944	
	MER3	Produtos e serviços digitais tem um largo impacto no desempenho geral da nossa empresa.	0.927	
	MER4	Nossa empresa está criando volume significativo de vendas por meio de canais digitais.	0.905	
Operações	OPE1	Existem recursos suficientes (tempo, pessoas, orçamento) disponível para implementar a estratégia digital dentro da nossa empresa.	0.928	0,879
	OPE2	Nós estabelecemos uma forte cooperação multidisciplinar e cocriação entre as partes interessadas através da nossa cadeia de valor.	0.941	
	OPE3	Processos físicos e digitais são totalmente integrados por meio de modelos de processos holísticos.	0.934	
	OPE4	A força da nossa estratégia digital é conduzida para inovações em operações.	0.946	
Pessoas	PES1	Dentro da nossa empresa existem especialistas em questões centrais relacionadas à transformação digital.	0.911	0,856
	PES2	Dentro da nossa empresa, oportunidades de educação futura para tópicos centrais da transformação digital estão disponíveis.	0.928	
	PES3	Dentro da nossa empresa, medidas abrangentes para fortalecer a alfabetização digital são implementadas.	0.937	
	PES4	Dentro da nossa empresa, novos perfis de trabalho têm sido criados para empregados com perícia em tópicos centrais da transformação digital.	0.923	
Cultura	CULT1	Decisões dentro da nossa empresa são transparentes para nossos próprios empregados.	0.893	0,830

	CULT2	A digitalização tem impacto na agilidade da tomada de decisão da nossa empresa.	0.914	
	CULT3	No dia a dia dos negócios, empregados e executivos trocam informações sobre a transformação digital da nossa empresa.	0.926	
	CULT4	Mudança contínua é parte da nossa cultura corporativa.	0.911	
Governança	GOV1	Diretrizes para o uso de tecnologias digitais são comunicadas e usadas pelos empregados.	0.943	0,910
	GOV2	Nossa empresa implementa um modelo de gestão holístico para a estratégia digital e métricas-chave correspondentes.	0.954	
	GOV3	As métricas-chave para a estratégia digital estão totalmente integradas ao controle.	0.966	
	GOV4	A estratégia corporativa e a estratégia digital estão intensamente conectadas e se complementam.	0.951	
Tecnologia	TEC1	Nossa empresa utiliza grandes quantidades de dados para otimizar estratégias, processos e produtos.	0.870	0,822
	TEC2	Dentro da nossa empresa, nós usamos ferramentas para modelagem digital, automação e controle de processos de negócios.	0.953	
	TEC3	Nossa empresa tem implementado conceitos de local de trabalho digital para toda a empresa. Plataformas digitais são usadas para a colaboração do dia a dia.	0.912	
	TEC4	Tecnologias digitais são a mola principal para futuros desenvolvimentos de produtos e serviços.	0.890	