

TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NA AGRICULTURA MODERNA: pilares e proposta de modelo para o futuro da inovação agrícola

Renata de Souza França¹;

Fábio Corrêa²;

Jurema Suely De Araújo Nery Ribeiro³;

Fabricio Ziviani⁴;

Leandro Cearenço Lima⁵

RESUMO E ABSTRACT

Abstract: *This study aims to analyze the pillars of constitutive Digital Transformation as a strategic proposal for Modern Agriculture. Qualitative research carried out that analyzed models of Digital Transformation in agriculture to value create, existent in the literature, specifically in the base SCOPUS, Periodical CAPES and EMBRAPA. A total of six scientific papers were retrieved. Through a qualitative analysis, the pillars of the Digital Transformation in agriculture raised and a new model proposed. In conclusion, it is found that the factors Technology Development, Value Chain, Innovation, Human Development, Organizational Strategic Planning, Digital Transformation Planning, Monitoring, and Evaluation are important in agricultural innovation. Through the factors presented, we promote agile and collaborative innovation cycles and to create value based on the customer's vision.*

Keywords: *Digital Transformation; Agriculture; Model; Client*

Resumo: *Foi realizada uma pesquisa qualitativa que objetivou analisar os pilares constituintes da Transformação Digital como proposta estratégica para Agricultura Moderna na criação de valor, existentes na literatura, especificamente na base SCOPUS, Periódicos CAPES e EMBRAPA. Foram recuperados um total de seis artigos científicos. Por meio de uma análise qualitativa, os pilares da Transformação Digital na agricultura foram levantados e um novo modelo proposto. Como conclusão, verifica-se que os fatores Desenvolvimento Tecnológico, Cadeia de Valor, Inovação, Desenvolvimento Humano, Planejamento Estratégico*

¹ Doutoranda em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento pela Universidade Fumec (FUMEC). Professora da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG). Belo Horizonte – Brasil. Correio eletrônico: profrenatafranca@gmail.com

² Doutor em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento. Universidade Fumec (FUMEC) Belo Horizonte – Brasil. Correio eletrônico: fabiocontact@gmail.com

³ Doutora em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento. Universidade Fumec (FUMEC). Professora da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG). Belo Horizonte - Brasil. Correio eletrônico: jurema.nery@gmail.com

⁴ Doutorado em Ciência da Informação. Professor Universidade Fumec (FUMEC). Fundação Dom Cabral (DOM CABRAL) e Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG). Belo Horizonte – Brasil. Correio eletrônico: contato@fabricioziviani.com.br

⁵ Mestrado em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento – Universidade Fumec (FUMEC). Belo Horizonte- Brasil. Correio eletrônico: leandrolima.panamericano@gmail.com

Organizacional, Planejamento da Transformação Digital, Acompanhamento e Avaliação são importantes na inovação agrícola. Promove-se, por meios dos fatores apresentados, ciclos de inovação ágeis e colaborativos e com o objetivo de criar valor baseado na visão do cliente.

Palavras Chave: Transformação Digital; Agricultura; Modelo; Cliente

1 INTRODUÇÃO

A agricultura é um setor intensivo em conhecimento e informações que apoiam os métodos produtivos e promove proeminentes inovações nesse domínio (Hu, Zhang & Duan, 2015). As tecnologias empregadas nesse setor são essenciais para a continuidade do negócio e essas, individualmente, representam valores e recursos tradicionais de trabalho que moldam e conformam as tratativas do empreendimento. Ademais, por meio dessas emergem novos comportamentos sociais, novas demandas de mercado e de consumo, novas formas de interação e de envolvimento com os clientes (Vuppalapati, 2017).

Entretanto, implantar métodos digitais não são suficientes para abarcar a competitividade no âmbito rural (Costa *et al.*, 2013; Weltzien, 2016). É preciso um desenvolvimento sustentável e uma integração tecnológica com uma visão abrangente dos mecanismos e maquinários agrícolas, bem como estratégias que intervenham na cultura de trabalho, nas relações humanas e na velocidade das mudanças organizacionais. Nesse contexto, a Transformação Digital promove mudanças nas atividades empresariais, processos, competências e modelos, visando alavancar as mudanças e oportunidades oferecidas por meio das tecnologias (Demirkan, Spohrer e Wetser, 2016; Vuppalapati, 2017).

No cenário da agricultura, a Transformação Digital pode mitigar as dificuldades do campo e propiciar valor tecnológico ao negócio para que esse sobressaia as cancelas fazendárias de modo a fazer parte de todo o processo da cadeia global e de suprimentos. O valor agregado da Transformação Digital compreende a produção, produtos e clientes e promove uma integração das tecnologias no campo (Herlitzius, 2017). Mediante aos impactos supracitados – valor agregado, produção, produtos e clientes – da Transformação Digital na Agricultura Moderna, emerge a problemática desta pesquisa: quais fatores da Transformação Digital influem a Agricultura Moderna na criação de valor? Especificamente, tem-se o objetivo de analisar os pilares constituintes da Transformação Digital como proposta estratégica para criação de valor na Agricultura Moderna.

Esta pesquisa subdivide-se em cinco seções, além desta introdução Primeiramente (seção 2) são explicitados os conceitos de Transformação Digital e sua relação com a

agricultura. Em sequência (seção 3) são apresentados os procedimentos metodológicos utilizados para atingimento do objetivo almejado por esta pesquisa. Em continuidade (seção 4), são apresentados os pilares da Transformação Digital no contexto desta pesquisa e um arquétipo de Transformação Digital na Agricultura. Moderna Por conseguinte (seção 5), as considerações finais são tecidas e as referências (seção 6) concluem esta pesquisa.

2 O IMPERATIVO DA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL: conceitos e definições

O termo Transformação Digital foi inserido, a princípio, como a implantação de tecnologias que facilitassem a digitalização e armazenamento de informações organizacionais. Com seu desenvolvimento, essa passou a ser vista como uma aceleradora de transformação das atividades empresariais, processos, competências e modelos, tendo por objetivo alavancar as mudanças e oportunidades oferecidas pelo uso de tecnologias (Demirkan, Spohere & Wetser 2016; Vaz et al., 2017). Culmina em uma junção de tecnologias, de modo a reestruturar o *modus operandi* de como os negócios são realizados, comunicados e desenvolvidos.

Na Transformação Digital, a tecnologia deixa de ser uma parte da empresa e passa a ser o centro de todos os processos de negócios, aumentando a produtividade e criatividade dos indivíduos e das organizações para que a produção, conectividade e inovação sejam maximizadas (Demirkan, Spohere & Wetser, 2016). De forma abrangente: “A tecnologia deixou de ser um instrumento para se tornar um fator determinante da estratégia de negócio” (Patel & McCarthy, 2001, p. 31). Assim, faz-se uso das tecnologias para transformar os processos e criar valor para os negócios com modelos inovadores e ágeis.

A Transformação Digital apresenta-se como uma nova forma de fazer negócios, sendo capaz de estimular organizações, governos e países na construção de políticas digitais para soluções de problemas cotidianos e promoção de crescimento inovador (Goerzig & Bauernhansl, 2018) e sistemático (Kotarba, 2018). Nessa abordagem, o cliente torna-se o centro das mudanças (Rogers, 2016), pois possuem papéis de definição nos processos, inclusive na criação dos produtos e podem ser representados por empresas que adquirem insumos ou até mesmo produtos acabados para composição de novos bens de consumo. A organização continua protagonista do processo, mas agora se depara com clientes ativos, que sabem o que querem e que participam do negócio (Srivastava, Fahey & Christensen, 2001).

Embora tenha-se o conhecimento do impacto positivo da Transformação Digital no negócio, a maioria das organizações e setores ainda precisam se preparar para a mudança, para encararem riscos, criar novas culturas e novas abordagens de operação. Demirkan, Spohere e Wetser (2016), WEF (2016), Kotarba (2018) e Sánchez & Zuntini (2018) enfatizam que é

preciso criar forças de trabalho com habilidades digitais, ascensão sob demanda e entender a necessidade do envolvimento multidisciplinar durante o processo de Transformação Digital organizacional.

2.1 A TRANSFORMAÇÃO DIGITAL E A AGRICULTURA MODERNA

Geradora de riquezas, símbolo econômico e meio de subsistência, a agricultura, assim como as indústrias, se desenvolveu e chegou a era digital. Para Shamshiri et al. (2018) a agricultura atual possui traços tecnológicos representativos, pois tem a aplicação das tecnologias modernas, como sensores, robótica e análise de dados para mudar de operações tediosas para processos continuados. As ferramentas tecnológicas, então empregadas na agricultura moderna, tornam os processos produtivos mais gerenciáveis e as operações dos campos orientadas, produtivas, eficientes e até mesmo sustentáveis (Wang et al., 2016; Wang et al., 2017).

Isso ocorre devido a informações mais confiáveis e precisas que são capturadas, analisadas e disponibilizadas pelos recursos digitais (Wang et al., 2016; Wang et al., 2017). Porém, focar na inserção de ferramentas digitais na agricultura para o cultivo de produtos não é suficiente. É importante propor ações que visem as exportações de produtos, atendimento ao mercado interno e local, além de atrair investimentos e capitais (Costa et al., 2013). É necessário adaptar e melhorar os modelos de negócio, atender a globalização do mercado, as regras de exportação, os desejos dos consumidores e planejar sistemas de inovação eficazes (Antunes, Dias & Maehler, 2016; Bolfe, 2016).

A aplicação da Transformação Digital no campo da agricultura moderna é capaz de permitir que as tecnologias sejam acopladas em busca de estratégias para o processo produtivo e para o crescimento do negócio. O objetivo é acelerar a produtividade rural, construir um país voltado para tecnologias limpas e harmoniosas, reduzir a distância entre os países produtores e propiciar a construção de um novo conceito de campo (Wang, 2011; Wang et al., 2017).

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

Essa pesquisa apresenta uma abordagem qualitativa. Para Minayo (2002) esse tipo de abordagem permite maior profundidade nas análises e, portanto, se adequa ao propósito de analisar os pilares constituintes da Transformação Digital como proposta estratégica para

criação de valor na agricultura moderna. Para condução desta investigação fez-se uso do protocolo de estratégia de pesquisa de Dresch, Lacerda, Antunes Jr. (2015), sendo esse adaptado nesta pesquisa.

Para compreender o cenário e a viabilidade do objetivo desta pesquisa foram realizadas buscas em bases científicas com o objetivo de analisar os fatores que constituem a Transformação Digital como proposta estratégica para criação de valor para a agricultura moderna. A pesquisa foi realizada nas bases SCOPUS <<https://www.scopus.com>>, Periódicos CAPES <<http://www.periodicos.capes.gov.br>> e Periódicos EMBRAPA <<https://www.embrapa.br/seb/periodicos-da-embrapa>>, escolhidas pela importância, abrangência e acessibilidade.

A pesquisa foi promovida nos dias 13 e 14 de janeiro de 2019. Foram recuperados artigos científicos que contemplavam em seu resumo, palavras-chave e, ou, no título a junção de descritores “Transformação Digital” e “Agricultura”. Aplicou-se a seguinte expressão booleada: (“Transformação Digital” OR “Digital Transformation”) AND (“Agricultura” OR “Agriculture” OR “Agricultural”). O protocolo da pesquisa, bem como os critérios de exclusão, são descritos por meio do Quadro 1.

Quadro 1 - Protocolo de pesquisa

Protocolo	Descrição
<i>Ambiente Conceitual</i>	Transformação Digital: transformação organizacional por meio da digitalização de processos digitais, com foco no atendimento aos consumidores e na criação de valor organizacional.
<i>Contexto</i>	Transformação Digital na Agricultura
<i>Tipo de Material</i>	Artigos Científicos
<i>Análise temporal</i>	Indeterminada
<i>Língua</i>	Indeterminada
<i>Critérios de Exclusão</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Materiais que não sejam Artigos Científicos • Estudos duplicados • Estudos não disponíveis para download ou textos não completos • Estudos que não apresentem no resumo o(s) descritor(es) utilizado(s) e suas relações • Estudos que não se enquadrem no ambiente conceitual ou não apresentam um modelo de utilização
<i>Descritores</i>	(“Transformação Digital” OR “Digital Transformation”) AND (“Agricultura” OR “Agriculture” OR “Agricultural”)
<i>Base de pesquisa</i>	Scopus, CAPES e Periódicos EMBRAPA

Fonte: adaptado de Dresch, Lacerda, Antunes Jr. (2015)

Foram recuperados um total de nove (9) artigos, sendo seis da base Scopus, 02 da base Periódicos CAPES e 01 da base EMBRAPA. Os artigos foram localizados e seus downloads realizados. Não houve nenhum arquivo indisponível. Todavia, os dois artigos referentes a base Periódicos CAPES eram idênticos e um deles foi excluído, conforme segundo critério de

exclusão (Quadro 1). Em sequência, os artigos tiveram seus resumos lidos e aqueles que não apresentaram os descritores propostos ou não fossem artigos científicos foram retirados. Novamente o artigo da base Periódicos Capes foi retirado por ser um artigo de opinião e não científico.

Em sequência foi realizada leitura íntegra dos artigos e excluídos aqueles que não apresentassem modelos de aplicação ou não se enquadrassem no ambiente conceitual proposto. Restaram três (3) estudos. Contudo, durante a leitura completa dos artigos, foram relatados modelos de Transformação Digital que não estavam no total de artigos recuperados, mas que sinalizaram como fontes relevantes para o seguimento da investigação proposta por esta pesquisa. Assim, foram acrescentados à pesquisa seis artigos científicos, sendo: Liang et al. (2002); Shinde et al. (2014); Demirkan, Spohrer & Welser (2016); Rogers (2016); Vaz et al. (2017) e Sánchez & Zuntini (2018).

Esses artigos articulam modelos de Transformação Digital que podem ser aplicados para o desenvolvimento da agricultura na contemporaneidade. Situa-se que a Transformação Digital é iniciada no ano de 2002, juntamente com o desenvolvimento das redes de comunicação e internet, mas é discutido com maior afinco a partir de 2010.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A pesquisa analisou as abordagens de Transformação Digital aplicadas à agricultura moderna e, de imediato apresenta um resultado de busca escasso, em detrimento ao número de artigos obtidos após a aplicação do protocolo de pesquisa. Essa escassez anunciando um campo de estudo que demanda de pesquisas científicas. Apesar de se esperar que as tecnologias produzam mais em rendimento, qualidade e sustentabilidade, Shamshiri et al. (2018) afirmam que ainda tem-se pesquisas incipientes sobre a tecnologia na agricultura. Algumas explicações se concentram nas complexidades do próprio setor, nos tipos de informações (Shamshiri et al., 2018) e até mesmo na falta de integração dos sistemas digitais (Jayaraman, 2014). Acredita-se que temas ainda recentes, como Transformação Digital, são minimamente aplicados ao contexto agrícola. Logo, desenvolve-se essa seção, composta por duas (2) subseções que discutem os achados desta pesquisa.

4.1 APRESENTAÇÃO DOS PILARES

Diante dos estudos recuperados por esta pesquisa, tem-se um levantamento dos principais pilares que sustentam os modelos de Transformação Digital propostos na literatura e que podem ser aplicados na agricultura moderna. Os pilares encontrados são explicitados nos tópicos adiante.

4.1.1 Pilar Sistemas: informação e decisões operacionais, monitoramento e soluções web/mobile

O ambiente agrícola é composto pelo uso de diversas tecnologias. Dentre elas tem-se Big Data, Internet das Coisas, sensores, entre outras que modificam a forma como os processos e as interações ocorrem no campo (Sánchez & Zuntini, 2018). O pilar Sistemas é composto por soluções tecnológicas que apoiam todo o processo de descoberta, captura e armazenamento de dados, fornecendo apoio as análises e tomada de decisão. Inicialmente, os sistemas operacionais e de monitoramento são compostos por infra estruturas para a construção de informações e imagens agrícolas de maneira automatizada (Liang et al., 2002).

Os sistemas de decisão são responsáveis por possibilitar informações referentes a provisões e análises. Segundo Liang et al. (2002) podem ser incluídos sistema de análise da avaliação global da agricultura, sistema de análise de previsão de produção de safras, sistema de análise de poluentes de corte, sistema de controle de cultivos, sistema decisório de eliminação de insetos e prevenção de doenças de plantas, entre outros. Por fim, Shinde et al. (2014) acresce que as soluções tecnológicas podem melhorar os serviços, principalmente quando baseadas em dispositivos móveis. Isso porque os dados são disponibilizados por meio de redes de transmissão e podem ser acessados de maneira simples e em tempo (Liang et al., 2002)

4.1.2 Pilares Banco de Dados e Padrão Metadados

Com a utilização de diversos sistemas para captura e armazenamento de dados e o fluxo constante de informações, torna-se necessária a criação de um banco de dados que mantenha a aplicabilidade, consistência e integridade dos dados (Liang et al., 2002). Os bancos de dados armazenam dados do campo e constituem fontes de conhecimento determinantes (Vaz et al., 2017). São esses bancos que também fornecem dados históricos do campo para melhoria de desempenho e otimização de rendimentos (Bingwen, 2005).

A construção dos bancos de dados deve ser realizada considerando uma estrutura uniforme e, ou, com padrões que possibilitem comunicação e interação entre sistemas de diversas marcas (Bingwen, 2005). Além disso, um conjunto metadados fornece a existência de diretrizes que possibilita o acesso aos dados por diferentes métodos de consulta (Shen, Basist & Howardc, 2010). Salienta-se que os pilares banco de dados e padrão metadados possuem alto valor agregado e potencial de reuso (Vaz et al., 2017).

4.1.2 Pilar Especialistas e Colaboração

A Transformação Digital é uma construção e essa é dependente de talentos interdisciplinares. Conhecimentos sobre tecnologia, agricultura, estratégia e gestão são necessários e por isso acredita-se na colaboração e parceria com especialistas. Sánches & Zuniti (2018) apresentam que os talentos existentes, as análise de dados, experiências tecnológicas dos colaboradores ou parcerias com especialistas facilitam o entendimento e a tomada de decisão. Quando se trata de detalhes específicos da agricultura ou de diagnósticos, informações podem ser obtidas por meio de experiências de outras pessoas (Sánches & Zuniti, 2018), assim como experimentos e informações técnico científicas (Vaz et al. 2017).

Essas comunicações podem ocorrer por meio de plataformas e, ou, relatórios em tempo real, como proposto pelo estudo de Shinde et al. (2014). A promoção de parcerias, colaboração e contatos com especialistas permite que emergjam novas oportunidades para inovações, compartilhamento de melhores práticas e *crowdsourcing*, por exemplo (Vaz et al., 2017), além de oferecer inovação digital à cadeia agrícola, acelerando negócios e criando know-how para consolidação no Mercado (BASF Brasil, 2019).

4.1.4 Pilares Objetivos, planejamento estratégico e modelos de competição

A implantação da Transformação Digital não é uma tarefa simplória e, por isso, precisa ser planejada e acompanhada por modelos estratégicos eficazes e diferenciados. Os modelos de gestão industriais não são efetivamente aplicados ao setor agrícola (Yang, Wang & Zhuang, 2010). Faz-se necessário identificar o objetivo do mesmo, obtendo uma visão de onde se deseja chegar e deixando claro o caminho e o destino a todos os envolvidos (Demirkan, Spohrer & Welser, 2016).

Estratégias globais precisam ser construídas e planejadas considerando os recursos disponíveis, os atores envolvidos e os objetivos do negócio. Um bom trabalho no planejamento estratégico pode implicar em bons resultados na aplicação da Transformação

Digital Agrícola, assim como evitar riscos de informatização e desperdícios (Yang, Wang & Zhuang, 2010). Modelos disruptivos são construídos, propiciando que o negócio se torne flexível e ágil, reduza custos e aumente a qualidade do que é oferecido, além de permitir práticas progressivas e inovadoras (Demirkan, Spohrer & Welser, 2016).

4.1.5 Pilar Identificação e desenvolvimento de recursos e habilidades humanas

Para todo o processo de mudança proposto pela Transformação Digital, pessoas não devem ser excluídas. A atenção, tanto para a tecnologia quanto ao modelo de negócio, expande-se para a construção de habilidades e especializações (Demirkan, Spohrer & Welser, 2016). Todos os envolvidos precisam ser comunicados e possuir uma visão clara do negócio (Sánchez & Zuntini, 2018). Os profissionais de TI, executivos e empreendedores precisam entender o novo modelo de negócio, os paradigmas tecnológicos, as evoluções culturais e as práticas de gestão que promovem a inovação (Demirkan, Spohrer & Welser, 2016).

A identificação de habilidades e sistemas de capacitação e treinamento direcionam os agricultores na execução de suas atividades diárias, ao manuseio de ferramentas, bem como a criação de inovações e técnicas (Nehra & Nehra, 2005). Treinamento e recursos eficazes de infra estrutura são essenciais para a aplicação da Transformação Digital.

4.1.6 Pilar Cliente

Os clientes, em determinados momentos, são caracterizados pelos próprios fornecedores, como usuários finais ou até mesmo empresas concorrentes. São essas interações que fornecerão informações pertinentes ao andamento do negócio e que permitirão a implantação de estratégias equilibradas, voltadas para valor e que considerem os custos incorridos e as mudanças organizacionais (Patel & McCarthy, 2001). Mais que compra e venda, os clientes atuais possuem papéis que vão desde a criação dos produtos a modificação dos processos produtivos (Srivastava; Fahey & Christensen, 2001). Isso porque, segundo Rogers (2016), os clientes atuais são compostos por redes de relacionamento que influem no processo de compra e tomadas de decisão e que interagem entre si e entre as organizações.

4.1.7 Pilar Inovação

O pilar inovação é caracterizado pela realização de experimentos e protótipos que geram elevados aprendizados e que possibilitam que as empresas se sobressaiam com modelos de negócios mais disruptivos (Ito & Howe, 2016) e processos que apoiem a agilidade organizacional (Ashwell, 2017). São necessárias transformações tecnológicas de informação e inovação que criem capacidades de respostas rápidas ao mercado (Tapscott, 2015), além da reintegração ao conhecimento e do entendimento da realidade dinâmica e complexa. Não há longos planejamentos de inovação. Os processos são constituídos por repetições, nos quais o cliente é a principal fonte de informação e de valor (Rogers, 2016).

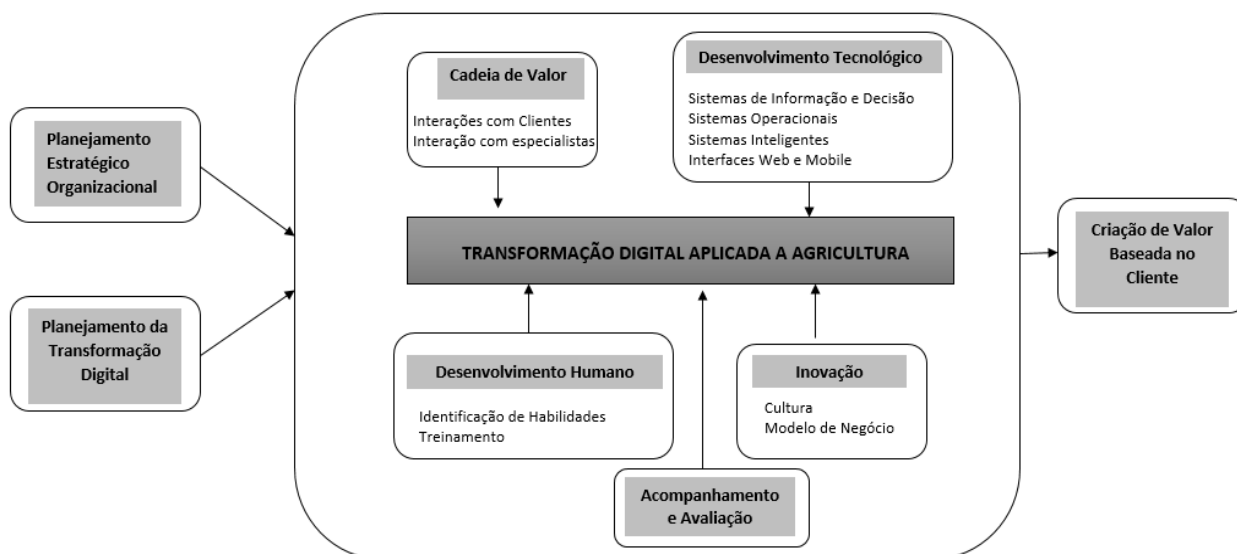
4.1.8 Pilar Criação de Valor

O pilar criação de valor, contempla o estabelecimento do valor que o negócio entrega ao cliente (Rogers, 2016). O valor é criado quando os conhecimentos e recursos do campo são relacionados a capacidade de inovação e geram possibilidades de reação e posicionamento mercadológico (Vaz et al., 2017). Na agricultura, busca-se os valores práticos e benefícios socioeconômicos. Isso porque, atualmente, o valor agregado não está apenas na qualidade do produto em si, mas também nas diversas tecnologias aplicadas (Ito & Howe, 2016; Weltzien, 2016). O valor passa a ser agregado não só na produção, mas em tudo que envolve o produto e o cliente e não permite que haja isolamentos tecnológicos e de dados digitais no campo.

4.2 PROPOSIÇÃO DE UM MODELO

Em um modelo de Transformação Digital, há um processo cíclico e contínuo de mudança. Liang et al. (2002) salienta que não deve ser dada atenção ao hardware e ao software em diferentes proporções, bem como ao planejamento, estratégias e investimento. Para uma cultura moderna de empreendimento e de modelos de inovação no campo, propõem-se um modelo de Transformação Digital na agricultura (Figura 1).

Figura 1- Modelo de Transformação Digital para a Agricultura



Fonte: dados da pesquisa

Patel e McCarthy (2000) salientam que não há modelos de transformação digital idênticos que podem ser aplicados nas organizações por meio de um framework ou fluxograma. É preciso aceitar as limitações e as expectativas dos clientes e parceiros. O modelo apresentado na Figura 1 parte do pressuposto que as ideias de planejamento estratégico e organizacional e o planejamento de transformação digital, citados por Demirkan, Spohrer e Welser (2016), Rogers (2016), Vaz et al. (2017) e Sánchez & Zuntini (2018) são de extrema importância para o sucesso da aplicação da Transformação Digital. São esses fatores que possibilitarão o conhecimento da situação real do campo e os objetivos de se realizar uma mudança digital (Demirkan, Spohrer & Welser, 2016; Sánchez & Zuntini, 2018). Da mesma forma, são esses fatores que possibilitarão o levantamento e identificação de recursos disponíveis (Rogers, 2016). Indica-se que todas as ações de planejamento sejam realizadas anterior a qualquer outra ação do modelo.

Outro fator importante do modelo é a criação de valor baseada no cliente. Essa característica pode ser visualizada como uma consequência da aplicação da Transformação Digital que transforma o cliente numa importante fonte de informação do campo. É ele quem fará parte do processo de produção e criação de valor no campo e pode ser representado por indivíduos e empresas. A Transformação Digital vem como uma possibilidade de transformar as organizações, por meio do desenvolvimento digital, mas com foco em quem receberá os produtos e, ou, serviços (Rogers, 2016; Vaz et al., 2017).

O fato das tecnologias propiciarem o manuseio de diferentes terras e culturas, nos mais diferentes locais, faz com que os dados recuperados necessitem de atenção aprimorada e modelos e tecnologias propícias para seu processamento e armazenamento (Duan, 2010). As

soluções tecnológicas modernas, com a aplicação de mineração de dados, sensores e até a Internet das Coisas podem automatizar processos complexos, fornecendo informações de maneiras claras e eficientes. Essas mesmas tecnologias podem ser utilizadas para conectar agricultores, gestores e especialistas, criando bases de dados agrícolas de alta abrangência, de fácil alcance e diminuindo os *gaps* de conhecimento no setor (Shinde et al., 2014; Vaz et al., 2017).

Porém, grande parte dos usuários não são preparados e treinados para tratarem as tecnologias e interpretar suas informações ou não possuem conhecimento técnico suficiente para tal. Esses fatores acabam por dificultar ou impedir a análise e compreensão dos dados digitais fornecidos (Nehra & Nehra, 2005) e tornam a digitalização inábil nos campos. Por isso, identificar habilidades e treinar usuários também é essencial em um modelo de transformação digital.

A Transformação Digital aliada à Agricultura é uma saída para um acesso ao mercado, propondo ciclos rápidos de inovação e de valor (Rogers, 2016) e níveis elevados de colaboração (Shinde et al., 2014; Sánches & Zuniti, 2018). Tais fatores apoiam na redução de custos de pesquisa e produção, melhora os modelos de gestão e de negócio e até mesmo a percepção de valores. Isso posto, trabalhar os fatores estratégicos e operacionais dentro de um mesmo modelo de Transformação Digital pode ser a saída para preencher as lacunas da agricultura moderna e da busca de valor para o consumidor.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As tecnologias fazem parte do mercado e atuam como fontes capacitadoras de gestão e de processos. A Transformação Digital já se aponta como uma necessidade para as organizações que desejam vantagem competitiva e crescimento. Nessa perspectiva, a agricultura, assim como as organizações, necessitam acompanhar as mudanças mercadológicas e entregar bens de consumo que tenham valores perceptíveis e que atendam ao público consumidor. Esta pesquisa pautou-se no objetivo de analisar os pilares constituintes da Transformação Digital como proposta estratégica para criação de valor na agricultura moderna. Mediante a análise desses, um modelo foi proposto como uma alternativa para promover a transformação nesse contexto.

Diferente de outros modelos, essa pesquisa propôs um modelo que abarca quesitos estratégicos e de planejamento ao mesmo tempo que se preocupa com soluções digitais e inovadoras. Por meio da utilização dos fatores como: Sistemas de Informação ou Decisão, Especialistas, Banco de dados, Padrão Metadados, Sistemas Operacionais e de Monitoramento,

Soluções Web ou Mobile, Objetivo, Planejamento Estratégico e Modelos de Competição, Identificação e Desenvolvimento de Recursos e Habilidades Humanas, Cliente, Inovação, Criação de Valor, Indicadores e Colaboração, informações podem ser compartilhadas tanto do meio interno quanto externo, pessoas são treinadas e possuem informações em tempo, os ciclos rápidos de inovação ocorrem de maneira eficiente, entre outros fatores, haja vista que a junção dos fatores estratégicos e operacionais impactantes à transformação, que tem como foco a criação de valor baseada na perspectiva do Cliente.

Salienta-se que essa é uma oportunidade de criar valor ao setor agrícola e possibilitar vantagens competitivas. Como limitação, informa-se que foi criado para a aplicação na agricultura e ainda é uma proposta. O modelo não foi testado em campo. Como trabalho futuro, sugere-se sua aplicação na agricultura brasileira como um meio para validá-lo.

REFERÊNCIAS

- Antunes, G. M., Dias, M. F. P., & Maehler, A. E. (2016). Processo de inovação: estudo de caso da adoção do sistema de produção de arroz orgânico vinculada ao NEMA. *Revista de Administração da UFSM*, 9(2), 262-279.
- Ashwell, M. L. (2017). The digital transformation of intelligence analysis. *Journal of Financial Crime*, 24(3), 393-411.
- BASF Brasil. *AgroStart: mais inovação para o campo*. Disponível em: <https://www.basf.com/br/pt/who-we-are/sustainability/1534862963891/agrostart--mais-inova-cao-para-o-campo.html>. Acesso em: 28 de abr. de 2019.
- Bingwen, Q. (2005, July). Digital agriculture under the framework of digital province. In *Proceedings.2005 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium, 2005. IGARSS'05*. (Vol. 2, pp. 4-pp). IEEE.
- Bolfe, É. L., Victória, D. D. C., Contini, E., Bayma-Silva, G., Spinelli-Araujo, L., & Gomes, D. (2016). Matopiba em crescimento agrícola Aspectos territoriais e socioeconômicos. *Revista de Política Agrícola*, 25(4), 38-62.
- Costa, C. C. D. M., Almeida, A. L. T. D., Ferreira, M. A. M., & Silva, E. A. (2013). Determinants of the development of the agricultural sector in municipalities. *Revista de Administração (São Paulo)*, 48(2), 295-309.
- Demirkan, H., Spohrer, J. C., & Welser, J. J. (2016). Digital innovation and strategic transformation. *IT Professional*, 18(6), 14-18.
- Duan, Y. (2010, October). Research and Analysis about System of Digital Agriculture Based on a Network Platform. In *International Conference on Computer and Computing Technologies in Agriculture* (pp. 274-282). Springer, Berlin, Heidelberg.

- Drech, A; Lacerda, D. P.; Antunes Junior, J. A. (2015). *Design Science Research: a method for science and technology advancement*. New York: Springer. 161p.
- Goerzig, D., & Bauernhansl, T. (2018). Enterprise architectures for the digital transformation in small and medium-sized enterprises. *Procedia CIRP*, 67, 540-545.
- Herlitzius, T. (2017). *Automation and Robotics-The Trend Towards Cyber Physical Systems in Agriculture Business* (No. 2017-01-1932). SAE Technical Paper.
- Hu, Y., Zhang, Y., & Duan, Y. (2015, September). Improving Agricultural Information and Knowledge Transfer in Cambodia-Adopting Chinese Experience in Using Mobile Internet Technologies. In *International Conference on Computer and Computing Technologies in Agriculture* (pp. 357-368). Springer, Cham.
- Ito, J., & Howe, J. (2016). *Whiplash: how to survive our faster future*. Grand Central Publishing.
- Jayaraman, P. P., Palmer, D., Zaslavsky, A., Salehi, A., & Georgakopoulos, D. (2015). Addressing information processing needs of digital agriculture with OpenIoT platform. In *Interoperability and Open-Source Solutions for the Internet of Things* (pp. 137-152). Springer, Cham.
- Kotarba, Marcin (2018). Digital transformation of business models. *Foundations of Management*, 10(1), 123-142.
- Liang, Y., Lu, X. S., Zhang, D. G., & Liang, F. (2002). The main content, technical support and enforcement strategy of Digital Agriculture. *geo-spatial information science*, 5(1), 68-73.
- Minayo, M. C. (2002). Pesquisa social: teoria e método. *Ciência Técnica*.
- Nehra, V., & Nehra, K. (2005). ICT: A new horizon in Indian agriculture. *IETE Technical Review*, 22(5), 395-400.
- Patel, K., & McCarthy, M. P. (2000). *Transformação digital-visões estratégicas para a liderança em e-business*. São Paulo: Makron Books.
- Rogers, D. L. (2016). *The digital transformation playbook: Rethink your business for the digital age*. Columbia University Press.
- Sanchez, M. A., & Zuntini, J. I. (2018). Organizational readiness for the digital transformation: a case study research. *Revista Gestão & Tecnologia*, 18(2), 70-99.
- Shamshiri, R., Weltzien, C., Hameed, I. A., J Yule, I., E Grift, T., Balasundram, S. K., ... & Chowdhary, G. (2018). Research and development in agricultural robotics: A perspective of digital farming. *Int J Agric & Biol Eng*, Vol. 11 No.4, jul.
- Shen, S., Basist, A., & Howard, A. (2010). Structure of a digital agriculture system and agricultural risks due to climate changes. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 1, 42-51.
- Shinde, S., Kimbahune, S., Singh, D., Deshpande, V., Piplani, D., & Srinivasan, K. (2014,

- December). mKRISHI BAIF: Digital transformation in livestock services. In *Proceedings of the India HCI 2014. Conference on Human Computer Interaction*(p. 148). ACM.
- Srivastava, R. K., Fahey, L., & Christensen, H. K. (2001). The resource-based view and marketing: The role of market-based assets in gaining competitive advantage. *Journal of management*, 27(6), 777-802.
- Tapscott, D. (1996). *The digital economy: Promise and peril in the age of networked intelligence* (Vol. 1). New York: McGraw-Hill.
- Vaz, G. J., Apolinário, D. D. F., Correa, J. L., Vacari, I., Gonzales, L. E., Drucker, D. P., ... & Romani, L. A. S. (2017). AgroAPI: criação de valor para a Agricultura Digital por meio de APIs. In *Embrapa Informática Agropecuária-Artigo em anais de congresso (ALICE)*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROINFORMÁTICA, 11., 2017, Campinas. Ciência de dados na era da agricultura digital: anais. Campinas: Editora da Unicamp: Embrapa Informática Agropecuária, 2017.
- Vuppalapati, J. S., Kedari, S., Ilapakurthy, A., Ilapakurti, A., & Vuppalapati, C. (2017, April). Smart Dairies—Enablement of Smart City at Gross Root Level. In *2017 IEEE Third International Conference on Big Data Computing Service and Applications (BigDataService)* (pp. 118-123). IEEE.
- Yang, H., Wang, X., & Zhuang, W. (2009, October). Case Analysis of Farm Agriculture Machinery Informatization Management Network System. In *International Conference on Computer and Computing Technologies in Agriculture* (pp. 65-76). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Wang, Y., Balmos, A. D., Layton, A. W., Noel, S., Krogmeier, J. V., Buckmaster, D. R., & Ault, A. C. (2016). CANdroid: Freeing ISOBUS Data and Enabling Machine Data Analytics. In *2016 ASABE Annual International Meeting* (p. 1). American Society of Agricultural and Biological Engineers.
- Wang, Y., Balmos, A. D., Layton, A. W., Noel, S., Ault, A., Krogmeier, J. V., & Buckmaster, D. R. (2017). An Open-Source Infrastructure for Real-Time Automatic Agricultural Machine Data Processing. In *2017 ASABE Annual International Meeting* (p. 1). American Society of Agricultural and Biological Engineers.
- Wang, S. W. (2011, August). The Effect and Development Strategies of Digital Agriculture during New Countryside Construction. In *2011 Second International Conference on Digital Manufacturing & Automation* (pp. 1270-1273). IEEE.
- Weltzien, C. (2016). Digital Agriculture or Why Agriculture 4.0 Still Offers Only Modest Returns. *Landtechnik*, 71(2), 66-68.
- WEF- World Economic Forum White Paper Digital Transformation of Industries: Digital Enterprise (January- 2016). *Digital Enterprise*. Disponível em: <http://reports.weforum.org/digital-transformation/wp-content/blogs.dir/94/mp/files/pages/files/digital-enterprise-narrative-final-january-2016.pdf>. Acesso em: 01 de Fevereiro de 2019.