

Proposta de um modelo de Transformação Agrícola Digital para Criação de Valor nas Indústrias Agrícolas Brasileiras

De Souza França, Renata
Universidade do Estado de
Minas Gerais (UEMG), Brasil
profrenatafranca@gmail.com

Corrêa, Fábio
Universidade FUMEC
(FUMEC), Brasil
fabiocontact@gmail.com

Ziviani, Fabrício
Universidade FUMEC (FUMEC)
e Universidade do Estado de
Minas Gerais (UEMG), Brasil
contato@fabricioziviani.com.br

De Paula Ferreira, Eric
Universidade do Estado de
Minas Gerais (UEMG),
Brasil eric.p.f@gmail.com

De Araújo Nery, Jurema Suely
Ribeiro Universidade FUMEC
(FUMEC), Brasil
jurema.nery@gmail.com

Palavras-chave: Agricultura; Inovação; Transformação Digital; Criação de Valor; Brasil

Resumo

A necessidade de mitigação entre os mundos físico e virtual são cada vez maiores. Contudo, o movimento de modernização exige que os tratamentos e visões das indústrias agrícolas sejam repensadas, inclusive no cenário brasileiro. As produções necessitam ser demarcadas por elevados índices de produtividade, enfatizando resultados qualitativos e menos quantitativos. Neste contexto, essa pesquisa tem por objetivo propor um modelo de Transformação Agrícola Digital que vise a criação de valor nas indústrias agrícolas Brasileiras e, por isso, buscou-se compreender: Quais são os aspectos constituintes de um modelo de Transformação Agrícola Digital para a Criação de Valor

nas Indústrias Brasileiras? Concluiu-se que os aspectos de Soluções Digitais, Parcerias e Cocriação, Cultura de Conhecimento e Inovação, Sistemas de Gestão de Negócio e Mercado e Desenvolvimento Humano são capazes de criar valor para as indústrias agrícolas brasileiras e que esses fatores, ao compor a Transformação Agrícola Digital, são influenciados pelo ambiente externo. Com o modelo, a agricultura pode ser integrada, automatizada e promovida como algo econômico, automatizado, inteligente, sustentável, de alta qualidade e alto rendimento, oferecendo valor ao que é entregue aos clientes, inclusive em commodities.

1. Introdução

O Brasil é um país importante no cenário mundial agrícola e, segundo Maranhão e Vieira Filho (2017), é grande produtor de commodities. A abertura de mercado nos anos 90 foram benéficas ao país, provocando um efeito econômico positivo e de competitividade (Maranhão & Vieira Filho, 2017). Artioli e Beloni (2016) apontam que o Brasil tem chance de se tornar um dos principais produtores de alimentos do mundo em razoável espaço de tempo – 10 a 20 anos – e suprir a demanda populacional dos próximos anos. Entretanto, alguns percalços existem no caminho, como apontado pela EMBRAPA(2014):

[...] os avanços até agora alcançados, embora reconhecidamente relevantes, dificilmente garantirão competitividade com sustentabilidade no futuro. Diversos estudos e análises recentes demonstram que a nossa agricultura será desafiada por transformações substanciais ao longo das próximas décadas. Esses desafios são, sobretudo, tecnológicos, econômicos, sociais e ambientais (EMBRAPA, 2014, p. 9).

Para enfrentar tais cenários, serão exigidos sistemas inteligentes e sofisticados como apoio à tomada de decisões para “ampliar a capacidade de antecipação de oportunidades, desafios e riscos e

fornecer elementos para fortalecer o planejamento da agricultura brasileira em bases bem informadas e sustentáveis” (EMBRAPA, 2014, p. 10). Será necessário pensar em tecnologias mais integradas que façam parte dos modelos de negócios e que sejam vistas como meios estratégicos e não apenas como uma ferramenta de captura de informações.

Logo, surge a necessidade de modelos que apoiem o enfrentamento dos cenários desafiadores da Agricultura. Entende-se que um modelo de Transformação Agrícola Digital pode proporcionar ao Brasil o que Wang (2011) oferece nos seus estudos sobre a China, a redução de diferenças de competitividade entre a agricultura nacional e a agricultura mundial.

A Transformação Agrícola Digital é a junção de elementos constituintes da Agricultura Digital e a Transformação Digital, que possa resultar em positivas performances das indústrias agrícolas por meio de tecnologias integradas, processos automatizados, aplicação de sistemas inteligentes, pessoas com capacidades e inteligência para interpretação e aplicação dos dados e também em conhecimento.

O cerne desse estudo está na proposição de um modelo para criação de valor nas indústrias brasileiras. Busca-se responder a interrogativa: quais os aspectos constituintes de um modelo de Transformação Agrícola Digital para a Criação de Valor nas Indústrias Brasileiras?. Esse artigo é composto por seis seções. A primeira constituinte dessa introdução, seguida da sessão dois contendo os passos metodológicos utilizados nesse estudo. A seção três apresenta os principais conceitos para entendimento das teorias aplicadas. A posteriori, as seções quatro explana os resultados da pesquisa e a seção cinco apresenta a análise e discussão dos resultados. Ao final, se encontra a seção seis, com as conclusões, e a seção sete articula as referências constituintes deste artigo.

2. Metodologia

A pesquisa é aplicada com objetivo metodológico exploratório-descritivo e análises multimétodo. A Figura 1 apresenta as etapas utilizadas na metodologia desta pesquisa.

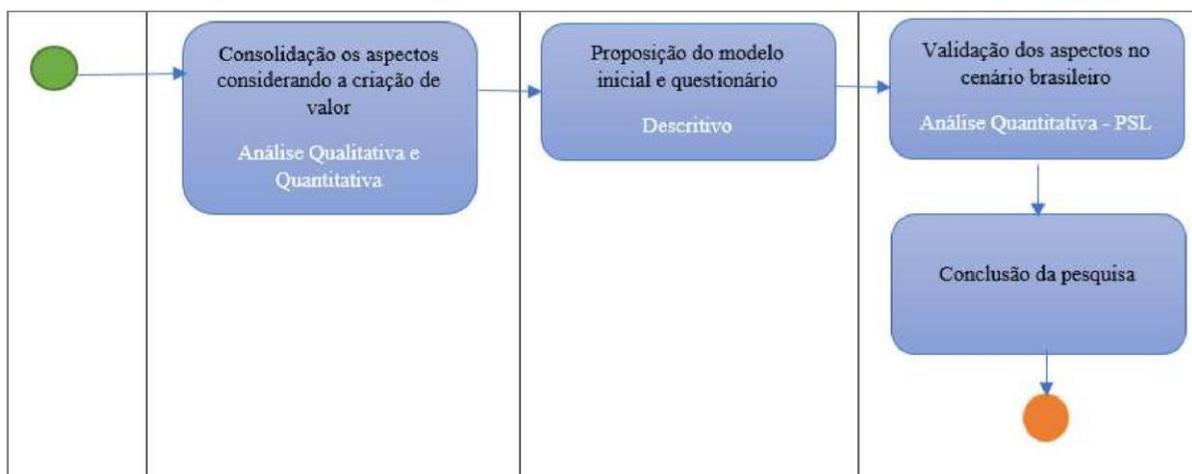
Na primeira etapa foram levantados estudos científicos recuperados nas bases Scopus, Capes e Embrapa, que apresentaram modelos de Agricultura Digital ou Transformação Digital na

Agricultura. Foram utilizadas as chaves de busca (“Agricultura 4.0” OR “Agriculture 4.0” OR

“Agricultural 4.0” OR “Agricultura Digital” OR “Digital Agriculture” OR “Digital Agricultural”) e ((“Transformação Digital” OR “Digital Transformation”) AND (“Agricultura” OR

“Agriculture” OR “Agricultural”)).

Figura 1: Metodologia de Pesquisa



Fonte: elaborada pelos autores

Identificou-se 156 artigos e o primeiro filtro foi a retirada dos estudos duplicados. Em sequência, os resumos foram lidos e identificados se apresentavam os constructos cernes dessa

pesquisa. Em sua grande maioria, se apresentavam relatos técnicos e desenvolvimento específico de tecnologias e algoritmos, e esses modelos foram excluídos. Realizou-se, posteriormente, o download dos artigos.

Os artigos restantes foram lidos em sua completude, mantendo os critérios de permanência – presença de um modelo, estudos que se enquadrem no ambiente conceitual, relação de constructo e apresentação de modelo de aplicação. A monta de 31 estudos finais foram considerados pertencentes a essa proposta. Por meio de análise de conteúdo, identificou-se os tipos de modelos apresentados com o objetivo de conceituar e apresentar soluções às complexidades da Agricultura Digital e da Transformação Digital.

Esses estudos compuseram o modelo de Transformação Agrícola Digital, que foi validado nas indústrias brasileiras, representados por agricultores e gestores com experiência nas indústrias agrícolas, independente de cargo, função, regionalização ou cultivo, acessados por conveniência. A pesquisa foi realizada por meio de um questionário do tipo likert de cinco pontos.

Para a descrição das variáveis de caracterização da amostra foram utilizadas as frequências absolutas e relativas por existirem apenas variáveis categóricas. Para descrever os itens dos constructos foram utilizadas medidas de tendência central, posição e dispersão, além do intervalo percentílico bootstrap de 95% de confiança.

Foi verificada a existência de outliers univariados e multivariados. A fim de avaliar as relações entre os constructos foram realizados modelos de equações estruturais utilizando a abordagem Partial Least Square (PLS). Para verificar a validade convergente foi utilizado o critério da Variância Média Extraída – AVE e para mensurar a confiabilidade foi utilizado o Alfa de

Cronbach (A.C.) e a Confiabilidade Composta (C.C.). Para avaliar a qualidade dos ajustes foram utilizados o R2 e o GoF.

3. Desenvolvimento

A criação de valor nas indústrias agrícolas

Criação de Valor é o objetivo de diferentes estudos relacionados à gestão ou ao comportamento de uma organização. Influid-se que as organizações criam valor quando são capazes de integrar seus conhecimentos aos recursos das empresas, aumentando a capacidade de inovação e posicionamento mercadológico. A criação de valor pode ser representada pelas formas intangíveis, em qualidade do produto, inteligência, capacidades organizacionais, cultura, entre outras, ou em formas tangíveis financeira e física (Araujo; Mottin & Rezende, 2013).

No meio agrícola, a criação de valor pode surgir pelo desenvolvimento dos meios produtivos, pela transferência do conhecimento, pela qualidade de insumos, por exemplo. Matitz e Bulgacov (2011) entendem que a Criação de Valor nas indústrias agrícolas deve ser vista de uma maneira ampla, multidimensional, que remete a ideia de efetividade organizacional, proporcionando estratégias que outras indústrias agrícolas não são capazes de alcançar. Complementando, os autores Tomal e Jones (2015) enfatizam que a efetividade é o resultado real ou as saídas das indústrias agrícolas medidas de acordo com o que os resultados planejados e pretendidos.

Com melhores insumos e estratégias de cultivo e produção agrega-se valor ao que está sendo destinado ao mercado e aos clientes. Tang, Zhu, Zhou, Liu & Wu, (2002), Wang (2011) e Vaz, Apolinario, Correa, Vacari, Gonzales, Drucker e Romani, (2017), propõem aspectos de criação de valor voltados para o desenvolvimento digital, a colaboração e o desenvolvimento humano. Por meio de acessos a informação das indústrias agrícolas, gera-se conhecimentos que podem solucionar

decisões importantes. Essas informações são captadas e até compartilhadas pelos recursos digitais, o que promove as tecnologias como ferramentas importantes na criação de valor organizacional.

Quando um conjunto de informações essenciais para as práticas diárias orientam programas de melhoramento e utilização eficiente de recursos nos campos, a indústria agrícola mantém crescimento constante e superior. Frente a um mercado de competição, a busca por clientes e bons insumos agrícolas são essenciais para a sobrevivência dos negócios (Richard et al. 2009). Qualquer benefício gerado para ganho de vantagem competitiva e valoração das indústrias agrícolas, serão considerados fatores positivos para Criação de Valor.

A Transformação Agrícola Digital e seus conceitos

Individualmente, as tecnologias já representam valores que em momentos anteriores não representaram. Por serem consideradas recursos tradicionais de trabalho, acabam por mudar a forma com que uma organização é tratada (Parra, 2007). Tais fatores exigem a criação de visões e estratégias, até então não aplicadas, que afetam a cultura da operação de trabalho, as relações humanas e a velocidade da mudança das indústrias agrícolas.

As informações agrícolas por si só já possuem elevada complexidade, seja pela quantidade gerada, pela variedade de aspectos que impactam o setor, inclusive do ambiente externo. Entre os relatos da literatura, encontram-se desafios como variação climática, escassez de água, preocupação social, por exemplo (Tang et al. 2002; Nie, Wu, Zhang, Yang, & He 2010; Jayaraman, Palmer, Zaslavsky, Salehi & Georgakopoulos, 2015). A complexidade é maximizada quando se encontram relatos da falta de integração das ferramentas tecnológicas e a ausência de padrão dos dados gerados, que tornam os sistemas inescaláveis, ineficientes e interoperáveis (Wang, Balmos, Layton, Noel, Ault, Krogmeier & Buckmaster, 2017).

Tem-se um cenário de ferramentas que coletam dados continuamente, mas que são aplicadas a contextos parciais e altamente técnicos e não atendem de maneira abrangente o que as indústrias agrícolas necessitam. Tais fatores tornam a tecnologia simplista, em relação a visão que se tem sobre ela, e complexa, quanto a sua utilização. Apenas focar no cultivo de produtos não é suficiente para a era digital. É importante propor ações que visem as exportações de produtos, atendimento ao mercado interno e local, além de atrair investimentos e capitais (Yao & Wu, 2011; Shinde, Kimbahune, Singh, Deshpande, Piplani & Srinivasan, 2014).

Nesse contexto, surge a Transformação Agrícola Digital: uma junção dos fatores da Agricultura Digital, caracterizada como integração de ferramentas digitais que executam atividades e coletam dados desde a digitalização a detalhamentos temporais que controlam e aceleram a modernização agrícola (Shamshiri, Weltzien, Hameed, Yule, Grift, Balasundram & Chowdhary, 2018), aos fatores da Transformação Digital, caracterizados pelas as ideias de Demirkan, Spohrer e Welser (2016).

A Transformação Agrícola Digital é um meio de acelerar as transformações das atividades organizacionais, aproveitando os benefícios que as tecnologias propõem ao mercado. Logo, entendese como a utilização dos recursos tecnológicos e fatores de captura e armazenamento vinculadas aos modelos de negócios organizacionais como ferramentas inovativas, para a criação de valor nas industrias agrícolas.

3. Resultados

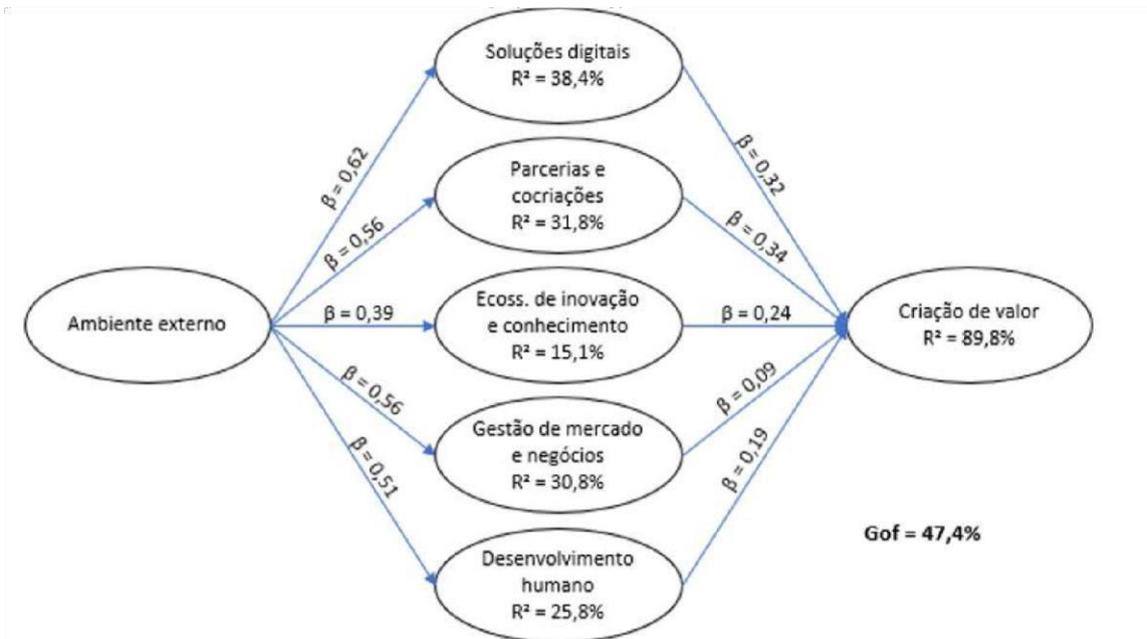
A proposta de um novo modelo se concentra na criação de uma Transformação Agrícola Digital, composta pela intercessão dos pilares da Agricultura Digital e da Transformação Digital com o objetivo de alavancar a criação de valor das indústrias agrícolas. Essa intercessão resultou

nas variáveis: Soluções Digitais de Controle e Integração; Sistema de Gestão de Negócios e mercado;

Parcerias e Cocriação; Ecosistema de Inovação e Conhecimento; e Desenvolvimento Humano. Entretanto, acredita-se que mesmo que não seja possível controlar o ambiente externo, esse deve ser acompanhado por influir de maneira direta a Transformação Agrícola Digital e, por isso, tal fator foi considerado na proposição do modelo, que pode ser visto na Figura 2.

As variáveis foram definidas pela presença e o peso que possuem nos modelos recuperados na literatura. Com o modelo formatado, é importante validar sua coesão, força e a interação entre os constructos e para isso, buscou-se validá-lo no cenário brasileiro. Aplicou-se o questionário a 336 respondentes do setor agrícola, independente de cargo, função ou tipo de cultivo. Do total foram identificados 6 indivíduos com mais de 10% de dados faltantes e foram excluídos das análises, resultando a 330 respondentes válidos.

Figura 2: Modelo Estrutural de Pesquisa



Fonte: dados da pesquisa

Ao realizar uma análise descritiva, observa-se que grande parte dos respondentes são do sexo masculino e possuem entre 30 e 40 anos de idade (63% e aproximadamente 31% respectivamente). Possuem ensino superior (27,6%) e ensino médio/técnico (23,6%) e são atuantes a mais de 10 anos na área agrícola. Essas descrições são importantes para confirmarem a existência do conhecimento necessário para confiabilidade das respostas, haja vista que os respondentes possuem experiência considerável no cenário pesquisado.

As indústrias as quais os respondentes fazem parte, em sua maioria, se encontram no estado de Minas Gerais (65,5%), mas há representatividade de indústrias de outros estados, como São Paulo (12%), Bahia (9,7%), Rondônia (5,2%), entre outros. Quanto ao tipo de cultura, as empresas/produção são em sua maioria familiar (53,9%), seguida de produção comercial (33,9%) e possuem Fruticultura/Verduras/Hortaliças (45,8%) e Grãos (36,4%) como principais atividades.

Mais da metade das produções/empresas (52,4%) realizam exportação para fora do estado, entretanto, não realizam para fora do país (65,5%). Resultado esse justificado pelo tipo de cultura em destaque, haja vista que, produções familiares ainda encontram dificuldades de acesso a mercados externos, sendo a exportação para outros países facilitadas por produções de grande porte.

Quanto a análise do modelo e da relação dos elementos que o compõe, o resultado foi satisfatório e demonstra a efetividade e importância desse no cenário agrícola Brasileiro (Tabela 1).

Tabela 1: Dados do Modelo Estrutural de Pesquisa

Endógenas	Exógenas	β	E.P. (β) ¹	I.C. - 95% ²	Valorp	R ²
Soluções digitais	Ambiente externo	0,62	0,04	[0,55; 0,70]	<0,001	38,4%
Parcerias e cocriações	Ambiente externo	0,56	0,05	[0,49; 0,64]	<0,001	31,8%
Eco. de inovação e conhecimento	Ambiente externo	0,39	0,05	[0,29; 0,49]	<0,001	15,1%
Gestão de mercado e negócios	Ambiente externo	0,56	0,05	[0,49; 0,63]	<0,001	30,8%
Desenvolvimento humano	Ambiente externo	0,51	0,05	[0,43; 0,59]	<0,001	25,8%
	Soluções digitais	0,32	0,03	[0,27; 0,38]	<0,001	
	Parcerias e cocriações	0,34	0,02	[0,29; 0,39]	<0,001	
	Eco. de inovação e conhecimento	0,24	0,02	[0,19; 0,28]	<0,001	
	Gestão de					
Criação de valor	mercado e negócios	0,09	0,02	[0,04; 0,15]	<0,001	89,8%

Desenvolvimento humano	0,19	0,03	[0,13; 0,26]	<0,001
------------------------	------	------	--------------	--------

¹Erro padrão; ²Intervalo Bootstrap; Gof = 47,4%.

Fonte: dados da pesquisa

Há influência significativa e positiva dos constructos da Transformação Agrícola Digital para com a Criação de Valor. Houve influência das Soluções digitais sobre a Criação de valor, assim como das Parcerias e cocriações, do Ecossistema de inovação e conhecimento, da Gestão de mercado e negócios e do Desenvolvimento Humano. Ademais, todos esses aspectos citados são capazes de explicar 89,8% da variabilidade da Criação de valor.

Nota-se que alguns elementos possuem maior influência na criação de valor que outros, como as Soluções Digitais que são mais influentes enquanto o Ecossistema de Inovação e Conhecimento de menor influência. Mas há detalhamento e validação da importância de cada aspecto para a construção do modelo e corrobora com a multidisciplinaridade da agricultura moderna Brasileira

Em relação a influência do Ambiente Externo nos fatores de Transformação Agrícola Digital, pode-se inferir que houveram influências significativas e positivas do Ambiente Externo sobre as Soluções digitais, as Parcerias e cocriação, o Ecossistema de inovação e conhecimento, a Gestão de mercado e negócios e também sobre o Desenvolvimento Humano. Logo, quanto maior o score do Ambiente Externo maior tenderá a ser os scores dos construtos de Transformação Agrícola Digital.

4. Discussão e Análise

O Brasil é referência em processos produtivos (Oliveira & Buhler, 2017) e na produção de produtos primários (Santos, 2014). Isso o coloca em posições vantajosas, mas que ainda possuem pouco valor agregado. O país é competitivo por quantidade e não por qualidade, sendo contrária às defesas de Yao e Wu (2011) nos estudos de Xangai. É necessário adicionar valor às indústrias agrícolas, mesmo que por meio das commodities, para que não se tenha ilhas de prosperidade e sim uma produção igualitária, que podem ser atingidas pelo emprego do modelo de Transformação Agrícola Digital.

A interdisciplinaridade proposta no modelo promove a construção de uma estrutura com recursos tecnológicos e informações que aprimoram o compartilhamento do conhecimento, a utilização integrada de dados e a eficiência nos processos decisórios, beneficiando não apenas agricultores e indústrias agrícolas, mas a capacidade de trabalho de órgãos governamentais e o aumento do nível econômico do país (Bingwen, 2005). Assim como em Shangai, o futuro do desenvolvimento das indústrias agrícolas brasileiras será proporcionado pela reestruturação e otimização da agricultura (Yao & Wu, 2011).

O resultado dessa pesquisa aponta que quanto melhor desenvolvida e aplicada a Transformação Agrícola Digital, maior a criação de valor para as indústrias brasileiras. Da mesma forma a implantação de Soluções Digitais e Infraestrutura Tecnológica influenciam a criação de valor por meio do controle e compartilhamento de dados. Por um lado, as práticas de construção de Parcerias e Cocriação, também influenciam na Criação de Valor das indústrias agrícolas, bem como as práticas de construção de Parcerias e Cocriação, a manutenção de uma gestão de conhecimento e inovação e o Desenvolvimento Humano. Por outro, a ausência de Sistemas de Gestão de Negócios e Mercados podem dificultar a Criação de Valor na indústria agrícola.

O resultado confirma que a Transformação Agrícola Digital é uma estratégia para a Criação de Valor das indústrias agrícolas e pode alavancar o desenvolvimento do agro brasileiro. O modelo proposto é capaz de promover o antes, durante e pós produção (Wang, 2011) e orientar o processo de industrialização e modernização baseada em uma era de informações, tecnologia e cooperação.

Fica confirmado que no cenário brasileiro as ideias de Demirkan, Spohrer e Welser (2016) se fazem presentes, pois é necessário:

entender e aprender como se tornar flexível e ágil, reduzir custos e aumentar a qualidade, gastando esforços em soluções digitais. Isso inclui a construção das habilidades necessárias por mudanças na tecnologia, trazendo especialização para ajudar com transformações e construir habilidades com treinamento de funcionários” (Demirkan; Spohrer & Welser, 2016, p. 16).

Fresco e Ferrari (2018) apontam que os fatores externos precisam estar introduzidos nos modelos agrícolas, pois afetam positiva ou negativamente as indústrias agrícolas, principalmente a agricultura moderna. Tais fatores são numerosos e difíceis de controle e previsão. Por isso alguns modelos não atendem os resultados esperados.

O modelo de Transformação Agrícola Digital, ao contemplar todos os elementos que afetam as indústrias agrícolas, cria a democratização das atividades de inovação, fazendo com que considere capacidades e conhecimentos, mesmo que fora da organização, além dos lucros efetivos baseados em tomadas de decisões reais e não baseadas apenas em experiência.

5. Conclusão

A Transformação Agrícola Digital é uma estratégia para a Criação de Valor das indústrias agrícolas e pode alavancar o desenvolvimento do agro brasileiro. Por meio de aspectos como Soluções Digitais, Sistemas de Gestão de Mercados e Negócios, Parcerias e Cocriação, Gestão de Conhecimento e Inovação, a Transformação Agrícola Digital oferece acesso a ferramentas e metodologias que as indústrias isoladas não teriam, informações úteis sobre ambientes internos e externos e maior possibilidade de gestão. Entretanto, não se deve esquecer que há fatores do ambiente externo que precisam ser monitorados e que apesar de não controlados diretamente pelas indústrias agrícolas, influem no resultado da Transformação Agrícola Digital para Criação de Valor.

A era digital chega a agricultura e surge como uma possibilidade de automação das atividades diárias e tratamento das diversas informações do setor. A Agricultura é rica em informações e os recursos de captura, monitoramento e gestão permitem maior controle, eficiência e produtividade.

Entretanto, apenas tratar as tecnologias como recurso fim e não as incorporar aos planejamentos organizacionais podem tornar os resultados ineficientes e módicos.

Neste contexto esta pesquisa foi orientada pelo seguinte objetivo: propor um modelo de Transformação Agrícola Digital para a criação de valor nas indústrias agrícolas Brasileiras. Concluiu-se que: 1) cliente; 2) conhecimento e inovação; 3) identificação de habilidades e treinamento; 4) plataformas de cooperação, competição, parcerias e cocriação; 5) sistemas de gestão de negócios, roteiros e processos de implantação da Transformação Digital; e 6) soluções digitais e tecnologias modernas, são aspectos importantes para a criação de valor das indústrias agrícolas.

Salienta-se que o modelo não é o caminho único para a criação de valor das indústrias agrícolas Brasileiras e sim uma possibilidade dentre as existentes. Como propostas de estudos futuros, pode-se expandir a análise a outros países, para verificação dos impactos e participações dos constructos no modelo.

Apoio: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais - FAPEMIG.

6. Referências

Araújo, C. A. Á. (2014). Fundamentos da Ciência da Informação: correntes teóricas e o conceito de informação. *Perspectivas em Gestão & Conhecimento*, 4(1), 57-79.

Artioli, F., & Beloni, T. (2016). Diagnóstico do perfil do usuário de Drones no Agronegócio Brasileiro. *Revista IPecege*, 2(3), 40-56.

Demirkan, H., Spohrer, J. C., & Welser, J. J. (2016). Digital innovation and strategic transformation. *IT Professional*, 18(6), 14-18.

EMBRAPA. (2014). *Visão 2014-2034: o futuro do desenvolvimento tecnológico da agricultura brasileira*.

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.

Maranhão, R. L. A., & Vieira Filho, J. E. R. (2017). Inserção internacional do agronegócio brasileiro (No. 2318). Texto para Discussão.

Matitz, Q. R. S., & Bulgacov, S. (2011). The concept of performance on organizational studies and strategy: a multi-dimensional model of analysis. *Revista de Administração Contemporânea*, 15(4), 580-607.

Navulur, S., & Prasad, M. G. (2017). Agricultural management through wireless sensors and internet of things. *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, 7(6), 3492.

Nehra, V., & Nehra, K. (2005). ICT: A new horizon in Indian agriculture. *IETE Technical Review*, 22(5), 395- 400.

Nie, P. C., Wu, D., Zhang, W., Yang, Y., & He, Y. (2010). Hybrid Combination of GIS, GPS, WSN and GPRS Technology in Modern Digital Agriculture Application. In *Advanced Materials Research* (Vol. 108, pp. 1158-1163). Trans Tech Publications Ltd.

Oliveira, V. L. D., & Bühler, È. A. (2016). Técnica e natureza no desenvolvimento do “agronegócio”. *Caderno CRH*, 29(77), 261-280.

Parra, H. C. R. (2007). Economía digital¿ Se requerien nuevos fundamentos teóricos la definan?. *Revista de Administração e Contabilidade da UNISINOS*. São Leopoldo, 4(2). 182-191
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.

Santos, H. F. (2014). Modernização da agricultura e relação campo-cidade: uma análise a partir do agronegócio cafeeiro no município de Alfenas-MG. *Caminhos de Geografia*, 15(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* (pp. 148-153).

Tang, S., Zhu, Q., Zhou, X., Liu, S., & Wu, M. (2002, June). A conception of digital agriculture. In *IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium* (Vol. 5, pp. 30263028). IEEE.

Tomal, D. R., & Jones, K. J. (2015). A comparison of core competencies of women and men leaders in the manufacturing industry. *The Coastal Business Journal*, 14(1), 13.

Vaz, G. J., Apolinario, 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..

Yao, H., & Wu, Y. X. (2011, October). A Research about the Application of Information Technology in the Precision Agriculture: Taking the Operating System of Shanghai Agriculture

Economy as an Example. In International Conference on Computer and Computing Technologies in Agriculture (pp. 215-223). Springer, Berlin, Heidelberg.

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.

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.