

O QUE ESTÁ IMPEDINDO A POPULARIZAÇÃO DAS PRÁTICAS DE AGRICULTURA INTELIGENTE?

Sara Cristiane Machado Vaz,
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS),
saracristiane.mvaz@gmail.com

Victor Fraile Sordi,
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS),
victor.sordi@ufms.br

RESUMO

Embora os potenciais benefícios da popularização das práticas de agricultura inteligente, com seus novos modelos de fazendas tecnológicas, sejam reconhecidos por todos os setores do agronegócio mundial, há ainda uma série de barreiras a serem superadas para que essas práticas sejam implementadas e disseminadas pelo Brasil e pelo mundo. Este estudo buscou identificar as principais barreiras a serem superadas para a popularização dessas práticas. Empregou-se uma revisão sistemática integrativa de publicações disponíveis nas bases de dados: *Scopus*, *Web of Science*, *Science Direct*; *Spell* e *Scielo*. Os resultados apontam que as principais barreiras para a adoção em massa dessas práticas são: (1) Infraestrutura Digital, (2) Qualificação, (3) Insegurança e Desconfiança, (4) Integração e Customização e (5) Capital e Crédito. Essas barreiras se influenciam mutuamente e as soluções passam por iniciativas coletivas entre poder público e privado.

Palavras-chave: Fazendas Inteligentes; Agricultura 4.0; Agricultura Digital.

Estima-se que a população mundial atingirá a marca de 9,6 bilhões de pessoas até 2050. Nessas circunstâncias, a produção de alimentos deverá aumentar em 70% para satisfazer à nova demanda (COLEZEA et al., 2018). Ao passo que a demanda por alimentos aumentará substancialmente, a pressão pública, de diferentes stakeholders, por sistemas produtivos mais sustentáveis, menos agressivos ao meio ambiente, com menor utilização de recursos naturais, já faz parte das preocupações do setor do agronegócio a algum tempo.

A Food and Agriculture Organization (FAO) defende que a saída para esses desafios é a inovação, sobretudo, com a adoção em massa das práticas de agricultura inteligente (COLEZEA et al., 2018).

Embora os potenciais benefícios da popularização do modelo de agricultura inteligente estejam cada vez mais reconhecidos por todos os setores do agronegócio mundial (REGAN, 2019), há ainda uma série de gargalos e barreiras a serem superados para que essas práticas sejam implementadas e massificadas. Fazendo com que a agricultura 4.0 provoque a revolução que promete. Este estudo buscou identificar as principais barreiras a serem superadas para a popularização dessas práticas.

Empregou-se uma abrangente revisão sistemática integrativa de publicações disponíveis em bases nacionais (Scielo e Spell) e internacionais (Science Direct, Web of Science e Scopus), com os descritores “Smart Farming” ou “Smart Farm” nos “títulos”, “resumos” ou “palavras-chave” nas bases internacionais e “Agricultura Inteligente” ou “Fazenda Inteligente” nas bases nacionais. Encontrou-se 454 publicações, após descarte de duplicações e de publicações fora do escopo deste estudo, leitura e análise dos resumos, leitura e análise integral dos manuscritos, 17 estudos foram considerados relevantes e foram selecionados para a amostra final (Ver Tabela 1).

Tabela 1: Resultados da Revisão Sistemática Integrativa

Base de Dados	Intervalo	Entradas	Documentos relevantes
Scopus	2015-2020	175	8
Web of Science	2015-2020	93	9
Science Direct	-	185	15
Spell	-	0	0
Scielo	-	1	0
Total			17*

*há documentos que estão em mais de uma base de dados

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Esses estudos foram analisados através da matriz de síntese de Botelho, Cunha e Macedo (2011), onde foi possível identificar cinco principais barreiras para a popularização das práticas de agricultura inteligente, conforme exposto no Quadro 1.

Quadro 1: Barreiras para a Popularização da Agricultura Inteligente

Desafios	Aspectos	Estudos
Infraestrutura Digital	Conexão à Internet, Capacidade de Processamento, Armazenamento e Transmissão de Dados.	Asseng e Asche (2019); Colezea et al. (2018); Eastwood et al. (2019); Jakku et al. (2018); Kamilaris, Kartakoullis e Prenafeta-Boldú (2018); Muangprathub et al., (2019); O'grady e O'hare (2017); Pham e Stack (2018); Pivoto et al. (2018); Regan (2019); Wolfert et al. (2017)
Qualificação	Consultoria e Extensão Rural, Educação Digital, Desenvolvimento de Novas Competências.	Asseng e Asche (2019); Bronson et al. (2019); Ayre et al. (2019); Eastwood et al. (2019); Jakku et al. (2018); Kamilaris, Kartakoullis e Prenafeta-Boldú (2018); O'grady e O'hare (2017); Pivoto et al. (2018); Regan (2019); Van der Burg, Bogaardt e Wolfert (2019); Yoon, Lim e Park (2020)
Insegurança e Desconfiança	Ceticismo, Resistência às Mudanças, Incerteza quanto aos Riscos e Benefícios, Insegurança no Compartilhamento de Dados, Distribuição de Poder, Rejeição dos Consumidores.	Bronson et al. (2019); Eastwood et al. (2019); Jakku et al. (2018); O'grady e O'hare (2017); Regan (2019); Van der Burg, Bogaardt e Wolfert (2019); Wiseman et al. (2019)
Integração e Customização	Integração pontual entre tecnologias, Centralidade no Usuário.	Asseng e Asche (2019); Ayre et al. (2019); Eastwood et al. (2019); O'grady e O'hare (2017); Pivoto et al. (2018); Wolfert et al.

		(2017)
Capital e Crédito	Custos de Implantação e Manutenção; Preços Proibitivos, Fragilidades Econômicas dos Pequenos Produtores.	Bronson et al. (2019); O'grady e O'hare (2017); Regan (2019); Pivoto et al. (2018); Van der Burg, Bogaardt e Wolfert (2019); Yoon, Lim e Park (2020)

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Embora já existam tecnologias para sustentar o conceito de agricultura inteligente (COLEZEA at al., 2018), a adoção depende de uma série de fatores (O'GRADY; O'HARE, 2017). Nesta pesquisa, identificou-se, nas publicações consultadas, as principais barreiras para a popularização dessas práticas: (1) Infraestrutura Digital, (2) Qualificação, (3) Insegurança e Desconfiança, (4) Integração e Customização e (5) Capital e Crédito. Pode-se observar que essas barreiras se influenciam mutuamente e as soluções passam por iniciativas coletivas entre poder público e privado.

Pesquisas que se aprofundem em cada uma dessas questões são necessárias para que os benefícios potenciais desse novo modelo de fazenda inteligente sejam capturados por todas as cadeias produtivas, deixando o agronegócio cada vez mais produtivo, eficiente, intensivo em dados e conhecimentos, e, principalmente, sustentável.

REFERÊNCIAS

ASSENG, S.; ASCHE, F. Future farms without farmers. **Science Robotics**, [s.i], v. 8, n. 27, p.1-2, 13 fev. 2019. Disponível em: <<https://robotics.sciencemag.org/content/4/27/eaaw1875.full>>. Acesso em: 04 jul. 2019.

AYRE, M. et al. Supporting and practising digital innovation with advisers in smart farming. **NJAS-Wageningen Journal of Life Sciences**, 2019.

BOTELHO, L. L. R.; DE ALMEIDA CUNHA, C. C.; MACEDO, M. O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. **Gestão e sociedade**, v. 5, n. 11, p. 121-136, 2011.

BOURSIANIS, A. D. et al. Internet of Things (IoT) and Agricultural Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) in Smart Farming: A Comprehensive Review. **Internet of Things**, p. 100187, 2020.

BRONSON, K. Looking through a responsible innovation lens at uneven engagements with digital farming. **NJAS-Wageningen Journal of Life Sciences**, 2019.

COLEZEA, M. et al. CLUeFARM: Integrated web-service platform for smart farms. **Computers and Electronics in Agriculture**, v. 154, p. 134-154, 2018.

EASTWOOD, C. et al. Making sense in the cloud: Farm advisory services in a smart farming future. **NJAS-Wageningen Journal of Life Sciences**, 2019.

FREWER, L. J. et al. Consumer response to novel agri-food technologies: Implications for predicting consumer acceptance of emerging food technologies. **Trends in Food Science & Technology**, v. 22, n. 8, p. 442-456, 2011.

FOUNTAS, S. et al. Farm management information systems: Current situation and future perspectives. **Computers and Electronics in Agriculture**, v. 115, p. 40-50, 2015.

JAKKU, E. et al. “If they don’t tell us what they do with it, why would we trust them?” Trust, transparency and benefit-sharing in Smart Farming. **NJAS-Wageningen Journal of Life Sciences**, 2018.

KAMILARIS, A.; KARTAKOULLIS, A.; PRENAFETA-BOLDÚ, F. X. A review on the practice of big data analysis in agriculture. **Computers and Electronics in Agriculture**, v. 143, p. 23-37, 2017.

MUANGPRATHUB, J. et al. IoT and agriculture data analysis for smart farm. **Computers and Electronics in Agriculture**, v. 156, p. 467-474, 2019.

MUSAT, G. A. et al. Advanced services for efficient management of smart farms. **Journal of Parallel and Distributed Computing**, v. 116, p. 3-17, 2018.

O'GRADY, M. J.; O'HARE, Gregory MP. Modelling the smart farm. **Information processing in agriculture**, v. 4, n. 3, p. 179-187, 2017.

PHAM, X.; STACK, M. How data analytics is transforming agriculture. **Business Horizons**, v. 61, n. 1, p. 125-133, 2018.

PIVOTO, D. et al. Scientific development of smart farming technologies and their application in Brazil. **Information processing in agriculture**, v. 5, n. 1, p. 21-32, 2018.

REGAN, Á. ‘Smart farming’ in Ireland: A risk perception study with key governance actors. **NJAS-Wageningen Journal of Life Sciences**, 2019.

VAN DER BURG, S.; BOGAARDT, M. J.; WOLFERT, S. Ethics of smart farming: Current questions and directions for responsible innovation towards the future. **NJAS-Wageningen Journal of Life Sciences**, 2019.

WISEMAN, L. et al. Farmers and their data: An examination of farmers’ reluctance to share their data through the lens of the laws impacting smart farming. **NJAS-Wageningen Journal of Life Sciences**, 2019.

WOLFERT, S. et al. Big data in smart farming—a review. **Agricultural Systems**, v. 153, p. 69-

80, 2017.

YOON, C.; LIM, D.; PARK, C. Factors affecting adoption of smart farms: The case of Korea. **Computers in Human Behavior**, v. 108, p. 106309, 2020.

ZHAI, Z. et al. Decision support systems for agriculture 4.0: Survey and challenges. **Computers and Electronics in Agriculture**, v. 170, p. 105256, 2020.