

# III Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação

10 a 13 de setembro de 2019 | Naviraí - MS



## ***SMART FARMING: Contexto e desafios***

**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**

Em um contexto marcado pelo aumento substancial na demanda por alimentos, fibras e combustíveis e por maiores cobranças dos *stakeholders* do agronegócio por produtos mais sustentáveis, a agricultura inteligente (*Smart Farming*) se apresenta como uma possível solução. Este estudo, ainda em estágio exploratório, busca evidenciar na literatura sobre a temática, a evolução contextual da agricultura inteligente e seus principais desafios. Empregou-se uma revisão sistemática integrativa de publicações disponíveis nas bases de dados *Scopus*, *Web of Science*, *Science Direct*, *Spell*, *Scielo* e *Google Acadêmico*, abrangendo somente artigos científicos em revistas de alto impacto. Os resultados sugerem que os principais desafios para o desenvolvimento da agricultura digital são: Intensificação Sustentável; Limitações de Processamento de Dados; Centralidade no Usuário; Tomada de Decisão Sustentável; Integração e Adaptação dos Agentes; Relutância dos Agricultores em Compartilhar Dados; Rejeição de Tecnologias pelos Consumidores; Distribuição de Riscos e Benefícios; Limitações de Infraestrutura Digital; e, Educação e Conhecimento dos Agricultores.

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

## **1 INTRODUÇÃO**

A Agricultura Inteligente (*Smart Farming*) prevê o aproveitamento das tecnologias de informação e comunicação como um facilitador das atividades de organizações agrícolas, as tornando mais eficientes, produtivas e rentáveis (O'GRADY; O'HARE, 2017). A terminologia “smart farming” é um domínio relativamente novo que alcançou uma certa popularidade no atual contexto do mercado de alimentos globalizado. Surgiu da necessidade de produzir mais com menos esforço e consiste em integrar tecnologias modernas na agricultura convencional para elevar a qualidade e a quantidade de produtos agrícolas (COLEZEA et al., 2018).

O desenvolvimento contínuo das tecnologias de informação e comunicação (TIC's) oferecem um potencial significativo para o gerenciamento de informações em todo os tipos de organizações, inclusive nas fazendas. As novas tecnologias de detecção oferecem aos agricultores a capacidade de monitorar suas fazendas com um nível de detalhe sem precedentes, em uma multiplicidade de dimensões e quase em tempo real. Há agora a possibilidade de desenvolver modelos específicos de “fazendas inteligentes” em que o agricultor pode planejar suas atividades em resposta às diversas mudanças nas circunstâncias e condições, possibilitando a exploração das várias compensações inerentes a qualquer processo de tomada de decisão enquanto gerencia o problema de sobrecarga de informação (O'GRADY; O'HARE, 2017).

Dentre as novas tecnologias aplicadas ao agronegócio, a Internet das Coisas (IoT) ganhou destaque, sendo utilizada para melhorar o rendimento ou a qualidade das colheitas e reduzir os custos. A aplicação de IoT na agricultura de precisão auxilia os agricultores de forma estatística, ajudando-os a tomar decisões melhores e bem informadas (MUANGPRATHUB et al., 2019). A IoT é uma rede de "coisas", como veículos, máquinas ou edifícios, que possuem vários sensores ou atuadores que permitem à rede coletar dados ou controlá-los à distância. A reunião da Internet e da IoT em uma única rede é o que está acontecendo hoje em dia. Isso é chamado de IoE (Internet of Everything), uma rede que consiste em bilhões de dispositivos que produzem uma enorme quantidade de dados onde as pessoas podem utilizar esses dados para diferentes tarefas, controlando dispositivos à distância.

Além da IoT, Drones (ASSENG; ASCHE, 2019), Análises de *Big Data* (WOLFERT et al., 2017), Computação em nuvem (COLEZEA et al., 2018) são outras tecnologias que estão sendo aplicadas às fazendas, na busca por um modelo de fazenda inteligente, mais eficiente e

sustentável. Tais tecnologias não bastam sozinhas; em vez disso, elas devem ser combinadas criteriosamente para fornecer informações significativas de preferência em tempo real (O'GRADY; O'HARE, 2017). Todos esses sensores e aparelhos inteligentes podem fornecer uma grande quantidade de dados, e, o grande desafio passa a ser analisar esses dados para fornecer informações úteis sobre o estado atual da fazenda (MUSAT et al., 2018).

Nesse contexto, esta pesquisa, ainda em estágio exploratório, busca evidenciar na literatura sobre a temática, a evolução contextual da agricultura inteligente e seus principais desafios. O intuito é de contribuir para a melhor compreensão do fenômeno, além de subsidiar novas pesquisas.

## **2 METODOLOGIA**

Empregou-se uma revisão sistemática integrativa de publicações disponíveis nas bases de dados *Scopus*, *Web of Science*, *Science Direct*, *Spell*, *Scielo* e *Google Acadêmico*, abrangendo somente artigos científicos em revistas de alto impacto. Os materiais encontrados, foram analisados na íntegra em busca de: (a) contextualização da temática da agricultura inteligente (*Smart Farming*) no cenário do agronegócio globalizado, e, (b) apresentação dos principais desafios enfrentados nesse contexto. Os resultados desta revisão são apresentados a seguir.

## **3 RESULTADOS**

Em relação aos desafios enfrentados pelo desenvolvimento da agricultura inteligente no contexto atual, observou-se na literatura, que os mesmos estão relacionados aos aspectos elencados no Quadro 1.

# III Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação

10 a 13 de setembro de 2019 | Naviraí - MS



**Quadro 1:** Desafios ao desenvolvimento da Agricultura Inteligente

| Desafios  | Significado   | Autores   |
|---|---|---|
| Intensificação Sustentável                        | Conciliar sustentabilidade com produtividade, fatores econômicos, sociais e impacto ambiental.  | O'grady e O'hare (2017); Van der Burg, Bogaardt e Wolfert (2019)                                  |
| Limitações de Processamento de Dados              | Capacidade de manipular e processar um grande contingente de dados de diversos formatos e origens.  | O'grady e O'hare (2017); Pivoto et al. (2018)   |
| Centralidade no Usuário                           | Compreensão detalhada das necessidades, interações e contextos operacionais dos agricultores.   | O'grady e O'hare (2017); Regan (2019)   |
| Tomada de Decisão Sustentável                     | Conciliar a redução de encargos para usuários agricultores, simultaneamente a eficácia de qualquer tomada de decisão, apresenta desafios específicos. | O'grady e O'hare (2017)   |
| Integração e Adaptação dos Agentes                | Adaptação ideal dos processos, recursos humanos e tecnologias com as diferentes atividades agrícolas.   | Eastwood et al. (2019); Pivoto et al. (2018)  |
| Relutância dos Agricultores em Compartilhar Dados | Ausência de estruturas legais e regulatórias em torno de dados agrícolas.   | Jakku et al. (2018); Regan (2019); Van der Burg, Bogaardt e Wolfert (2019); Wiseman et al. (2019) |
| Rejeição de Tecnologias pelos Consumidores        | Possíveis resistências dos consumidores com produções nano tecnológicas, melhoramento genético, utilização de drones e outras tecnologias intrusivas. | Regan (2019)  |
| Distribuição de Riscos e Benefícios               | Possíveis desigualdades. Muitas tecnologias de agricultura inteligente ainda são onerosas e proibitivas para muitos agricultores.                     | Jakku et al. (2018); Regan (2019); Van der Burg, Bogaardt e Wolfert (2019)                        |
| Limitações de Infraestrutura Digital              | Cobertura de Rede de telefonia móvel e o acesso à Internet em zonas rurais são gargalos para o desenvolvimento.                                       | Jakku et al. (2018); Pivoto et al. (2018)   |
| Educação e Conhecimento dos Agricultores          | Nível de escolaridade e qualificação no campo ainda é um fator limitador para a aplicação das soluções tecnológicas disponibilizadas.                 | Pivoto et al. (2018)  |

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2019)

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em um contexto marcado pelo aumento substancial na demanda por alimentos, fibras e combustíveis e por maiores cobranças dos *stakeholders* por produtos mais sustentáveis, a agricultura inteligente se apresenta como uma possível solução. Neste estudo, buscou-se contextualizar o fenômeno da agricultura inteligente no agronegócio globalizado e apresentar os principais desafios ao seu desenvolvimento.

Os principais desafios observados na literatura analisada são: Intensificação Sustentável; Limitações de Processamento de Dados; Centralidade no Usuário; Tomada de Decisão Sustentável; Integração e Adaptação dos Agentes; Relutância dos Agricultores em Compartilhar Dados; Rejeição de Tecnologias pelos Consumidores; Distribuição de Riscos e Benefícios; Limitações de Infraestrutura Digital; e, Educação e Conhecimento dos Agricultores.

Embora já existam tecnologias para sustentar o conceito de fazenda inteligente, a adoção por fazendeiros e empreendimentos agrícolas depende de uma série de fatores adicionais como evidenciado anteriormente nos desafios para a agricultura inteligente. Nesse caso, pesquisas que se aprofundem nessas questões são necessárias para que os benefícios potenciais desse fenômeno sejam capturados por todas as cadeias produtivas, deixando o agronegócio cada vez mais produtivo, eficiente, intensivo em conhecimentos, e, principalmente, sustentável.

## REFERÊNCIAS

- ASSENG, Senthold; ASCHE, Frank. 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, Margaret et al. Supporting and practising digital innovation with advisers in smart farming. **NJAS-Wageningen Journal of Life Sciences**, 2019.
- BRONSON, Kelly. Looking through a responsible innovation lens at uneven engagements with digital farming. **NJAS-Wageningen Journal of Life Sciences**, 2019.
- COLEZEA, Madalin et al. CLUeFARM: Integrated web-service platform for smart farms. **Computers and Electronics in Agriculture**, v. 154, p. 134-154, 2018.
- EASTWOOD, Callum et al. Making sense in the cloud: Farm advisory services in a smart farming future. **NJAS-Wageningen Journal of Life Sciences**, 2019.

# III Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação

10 a 13 de setembro de 2019 | Naviraí - MS



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

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

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

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

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

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

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

WISEMAN, Leanne 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, Sjaak et al. Big data in smart farming—a review. **Agricultural Systems**, v. 153, p. 69-80, 2017.