

AGRICULTURA DIGITAL: DESAFIOS A PRODUTIVIDADE, SUSTENTABILIDADE E APLICAÇÃO DE INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS

DIGITAL AGRICULTURE: CHALLENGES TO PRODUCTIVITY, SUSTAINABILITY AND APPLICATION OF TECHNOLOGICAL INNOVATIONS

Marisa Iva Abrão Malate

Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Agronegócios da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). E-mail: marimalate@gmail.com

Priscila Buhler

Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Agronegócios da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). E-mail: pribuhler@hotmail.com

Marcelino de Souza

Professor dos Programas de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural (PGDR) e de Agronegócios da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). E-mail: marcelino.souza@uol.com.br

Grupo de Trabalho (GT) 2: Governança e gestão do agronegócio.

Resumo

A evolução tecnológica da agricultura já é uma realidade. Com o objetivo de melhorar a produtividade e a sustentabilidade, além de reduzir custos, aumentar a produção e controlar o uso de recursos naturais evitando o desperdício, o Agricultura 4.0 impulsionou o agronegócio por meio de sua conexão em tempo real. O objetivo deste estudo é estudar o uso atual de tecnologias, suas aplicações e os principais desafios em sua implementação. Os resultados mostram que a Agricultura Digital possui um nível avançado de tecnologia que aumenta a produtividade de forma sustentável, porém ainda tem muito a crescer e se desenvolver.

Palavras-chave: Agricultura 4.0, Desafios, Inovação Tecnológica

Abstract

The technological evolution of agriculture is already a reality. In order to improve productivity and sustainability as well as reduce costs, increase production and control the use of natural resources avoiding waste, the Agriculture 4.0 has boosted agribusiness through its real-time connection. The purpose of this study is to study the current use of technologies, its applications and the main challenges in its implementation. The results show that Digital Agriculture has an advanced level of technology that does increase productivity in a sustainable way, however it still has a lot to grow and develop.

Keywords: Agriculture 4.0, Challenges, Technological Innovation

1. Introdução

A agricultura digital consiste na inserção de tecnologias digitais em todas as fases da cadeia de valor tendo em vista a promoção de vantagens competitivas e benefícios socioambientais. Os avanços da tecnologia na agricultura foram responsáveis pelo termo agricultura 4.0, ou agricultura digital, proveniente da indústria 4.0, que representa novos processos originados de avanços tecnológicos de ponta. (MASSRUHÁ; LEITE; OLIVEIRA; BOLFE, 2020).

A agricultura é um setor rico em conhecimento e desenvolvimento e chegou na era digital se modelando a novos caminhos de inovação (FRANÇA, 2021). E toda essa

modernização trouxe um potencial para garantir sustentabilidade, produtividade e um ambiente seguro (LAMPRIDI; SORENSEN, 2019).

A Agricultura de Precisão é uma estratégia de gestão que reúne e analisa dados temporais, especiais e individuais para apoiar as decisões com o intuito de melhorar a eficiência do uso de recursos, produtividade, qualidade, rentabilidade e sustentabilidade da produção agrícola (LAMPRIDI; SORENSEN, 2019). Os avanços recentes e as tendências para o futuro da agricultura brasileira apontam para a oportunidade de nova transformação agrícola baseada em pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) (EMPRAPA, 2020).

A pesquisa e o desenvolvimento científico, aliados a agricultura de precisão, possibilitaram o surgimento de outras inovações que tornaram possível a agricultura digital. Essas tecnologias podem ser aplicadas de forma indireta fora da propriedade, de forma direta dentro da propriedade no processo produtivo e seguem sendo utilizadas no mercado de distribuição dos produtos agrícolas (SAUSEN; MARQUES; MELO; AZEVEDO, 2020a). Dentre as aplicações no campo pode-se destacar: sistema de irrigação inteligente, agricultura de precisão envolvendo a aplicação de inteligência embarcada, automação e rede de sensores locais para mapeamento de solos, monitoramento de doenças e de variáveis meteorológicas. Além dessas aplicações tem-se atividades de sensoriamento remoto visando obter mais dados sobre a produção e aspectos ambientais e climáticos (GERHARDT; DANTE, 2014).

Na produção tem-se os dados que vêm sendo coletados na agricultura de precisão por drones, satélites, sensores colocados em plantas, animais, solo, atmosfera, máquinas, equipamentos e veículos conectados remotamente entre si e com central de coleta de dados. Por fim, na pós-produção os dados são provenientes de análises de mercado e das etapas de armazenamento, distribuição, logística, rastreabilidade e consumo, entre outros (MASSRUHÁ; LEITE, 2016). Um dos grandes diferenciais da agricultura 4.0 é oferecer informações essenciais e precisas ao produtor agrícola, guiando suas decisões com assertividade e confiança, ou seja, são diversas as possibilidades de aplicação das novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs).

Desse modo o presente artigo no que concerne a metodologia trata-se de uma revisão bibliográfica através da seleção dos estudos da *Web of Science e Scopus*, *Google Acadêmico* e Embrapa que apresentem dados sobre Agricultura Digital entre 2020 e 2021 e utilizou-se de uma abordagem qualitativa, de caráter exploratório com o objetivo de reunir informações relevantes concernentes ao tema proposto.

2. Discussão dos Resultados

Com o aumento da produtividade cresceu também o interesse pela preservação do meio ambiente e tal assunto tem chamado a atenção dos cientistas, indicando uma tendência gradual e progressiva do desenvolvimento sustentável (LAMPRIDI; SORENSEN, 2019).

E, justamente, um dos desafios da agricultura 4.0 é produzir mais na mesma área, não expandindo muito, conservando mais e mantendo a agricultura num patamar sustentável (MASSRUHÁ, 2015). Dessa forma, o aumento da produtividade de forma sustentável, abastecendo o mercado, garantindo acesso da população à alimentação em quantidade e qualidade satisfatória representa o desafio da agricultura. Em síntese, a agricultura 4.0 precisará aumentar a produção de alimentos e talvez de energia de forma sustentável (MASSRUHÁ, 2015).

A busca por sistemas produtivos mais sustentáveis, menos onerosos ao meio ambiente e com menor utilização de recursos naturais é uma das preocupações do setor do agronegócio. A *Food and Agriculture Organization* (FAO) apresenta como solução tanto para a sustentabilidade como para a produtividade, as fazendas inteligentes *Smart Farming* (COLEZEA, 2018).

Dentre os desafios a serem superados pode se destacar pelo menos quatro que merecem atenção de pesquisadores, governantes, produtores rurais e desenvolvedores de tecnologia: 1) a necessidade de aumentar a produção de alimentos e energia de forma sustentável; 2) a necessidade de investimentos em infraestrutura e conectividade; 3) o risco de concentração de culturas e perda da biodiversidade; 4) o risco de especialização e competitividade econômica em poucos produtos (LISBINSKI et al., 2020).

2.1 Perspectivas futuras

Esta tendência de se trabalhar com o agronegócio que engloba desde a utilização de dados e internet para realizar o gerenciamento da propriedade, profissionalização das etapas e dos produtores, sustentabilidade visando produzir de forma mais assertiva e com menos desperdício, o que é propício para o meio ambiente até a automatização e digitalização dos processos de produção.

De acordo com Lisbinski et al., (2020) uso de tecnologias digitais é um caminho sem volta no mundo rural. A necessidade de soluções, a redução de custos e os ganhos em eficiência produtiva são a força propulsora da agricultura 4.0 (LISBINSKI et al., 2020).

Assim poderá o uso das ferramentas digitais crescer nos próximos anos, contribuindo não apenas com o aumento da produtividade, mas também com uma agricultura mais inteligente, mais eficiente e sustentável onde as tecnologias mais baratas e eficientes poderão ser implementadas em larga escala enquanto inovações com maior custo e menor eficiência tendem a ser abandonadas. Com o intuito de desenvolver ações voltadas ao desenvolvimento e geração de soluções aplicadas à Agricultura Sustentável, Digital e de Precisão a Câmara Agro 4.0 lançou o Plano de Ação 2021-2024 para expandir a internet no meio rural e difundir as tecnologias digitais adequadas a realidade do agronegócio brasileiro nas pequenas, médias e grandes propriedades rurais (MAPA, 2021).

3. Considerações Finais

Buscar conhecimento e usar as tecnologias digitais promove melhoria da eficiência produtiva nos agronegócios tendo, como objetivos assegurar o abastecimento regular do mercado interno, permitindo a ampliação das exportações e melhoria da renda dos produtores rurais e de modo sustentável, importa referir que para implementação de sistemas de produção sustentáveis, faz-se necessária, em primeiro lugar, a adoção das boas práticas de produção agropecuária, de modo a preservar os recursos naturais (solos, água, biodiversidade, florestas naturais), garantindo a produção futura. Os consumidores exigem uma agricultura mais sustentável, o que torna a adoção das tecnologias digitais ferramentas que vão ao encontro dos interesses de produtores e do mercado.

Sem dúvida, a Agricultura 4.0 está revolucionando o campo e tornando-se um grande aliado na modernização do meio rural. Portanto, a agricultura 4.0 já é uma realidade que tem garantido ganhos e eficiência na produção por meio de tecnologias, equilibrando a sustentabilidade produção com as necessidades da sociedade e do mercado.

4. Referências

MASSRUHÁ, S. M. F. S.; LEITE, M. A. de A.; OLIVEIRA, S. R. de M.; MEIRA, C. A. A.; LUCHIARI JUNIOR, A.; BOLFE, E. L. (Ed.). **Agricultura digital: pesquisa, desenvolvimento e inovação nas cadeias produtivas**. Brasília, DF: Embrapa, 2020. cap. 1,

p. 20-45 disponível em <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1126214> Acesso: em 3 Mai. 2022

SAUSEN, D. ; MARQUES, L. P.; COSTA, G.A.; MELO, M.C., AZEVEDO, L.B. Agrotecnologias disruptivas. RECoDAF: **Revista Eletrônica Competências Digitais para Agricultura Familiar**, Tupã, v. 6, n. 2, p. 41-68, jul./dez. 2020a. Disponível em: <https://owl.tupa.unesp.br/recodaf/index.php/recodaf/article/view/126>. Acesso em: 28 maio 2022.

MASSRUHÁ, S. M. F. S.; LEITE, M. A. de A. Agricultura Digital. RECoDAF – **Revista Eletrônica Competências Digitais para Agricultura Familiar**, Tupã, v. 2, n. 1, p. 72-88, jan./jun. 2016. ISSN: 2448-0452

GERHARDT, I. R.; DANTE, R. A. Genômica e biotecnologia aplicadas a adaptação a mudanças climáticas. In: MASSRUHÁ, S. M. F. S.; LEITE, M. A. de A.; LUCHIARI JUNIOR, A.; ROMANI, L. A. S. (Ed.). **Tecnologias da informação e comunicação e suas relações com a agricultura**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. Cap. 3. p. 55-66/

MASSRUHÁ, S. M. F. S. Tecnologias da informação e da comunicação: o papel na agricultura. Agroanalysis. **Revista do Agronegócio da FGV**, São Paulo, v. 35, n. 9, p. 29-31, 2015

COLEZEA, Madalin et al. CLUEFARM: Integrated web-service platform for smart farms. **Computers and Electronics in Agriculture**, v. 154, p. 134-154, 2018. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0168169917305112>>. Acesso em: 20 jun. 2021.

Lisbinsk,F.; Mühl,D.; Oliveira,L.; Coronel,D.;**Perspectivas e desafios da Agricultura 4.0 para o setor agrícola** disponível em <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/218601/001122708.pdf?sequence=1> Acesso: em 19 Jun. 2022
<https://www.sna.agr.br/agricultura-de-precisao-ja-movimenta-us-7-bilhoes-no-mundo/> Acesso: em 20Jun. 2022

FRANÇA, R. de S. (2021). **Transformação agrícola digital**: o entrelaçamento da agricultura e transformação digital para o futuro inovador do setor agrícola. Exacta. DOI: <https://doi.org/10.5585/exactaep.2021.18745>.

LAMPRIDI M., SØRENSEN C., BOCHTIS D. **Agricultural Sustainability**: A Review of Concepts and Methods. *Sustainability*. 2019; **11**:5120. doi: 10.3390/su11185120. Disponível em <<https://www.mdpi.com/2071-1050/11/18/5120/htm>>. Acesso em 30 jun. 2022.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUPARIA E ABASTECIMENTO. **Plano de Ação da Câmara do Agro 4.0 2021-2024**. Brasília, DF. Abril de 2022.