

## **AGRONEGÓCIO 4.0: COMO A TECNOLOGIA IMPACTA NA PRODUÇÃO DO CAMPO.**

AGRIBUSINESS 4.0: HOW TECHNOLOGY IMPACTS PRODUCTION IN THE FIELD.

**Glaucimarcos Fakine Marsoli<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Docente, Faculdade Futura Av. Vale do Sol 4876, Votuporanga – SP,  
[glaucimarcos.fakine@professorfaculdedefutura.com.br](mailto:glaucimarcos.fakine@professorfaculdedefutura.com.br)

**RESUMO** - Num mundo cada vez mais digital, mesmo a produção rural não pode ficar de fora. O Agronegócio 4.0 está revolucionando o trabalho no campo e como implementar essas tecnologias no seu negócio. Antes de tudo é fato que o mundo tem convergido cada vez mais para o digital em busca de otimizar processos e diminuir custos de produção, e nem o meio rural ficou de fora desse movimento. Por isso, o conceito de Agronegócio 4.0, caracteriza a modernização desse setor. Ou seja, o setor utiliza cada vez mais tecnologias inovadoras para obter mais eficiência no campo e atender às demandas sustentáveis que têm se tornado essenciais para esse segmento. Afinal, de acordo com a Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), a agricultura tem passado por constantes transformações. Mudanças que visam se tornar mais sustentáveis em um mundo em que os consumidores estão cada vez mais exigentes em relação à origem dos produtos que consomem. Por isso, a tecnologia tem sido destaque no mercado rural para acompanhar o crescimento mundial sem deixar de lado a sustentabilidade. Além disso utiliza biotecnologia, robótica, inteligência artificial (IA) e muito mais para aumentar a eficiência e produtividade mantendo os custos reduzidos. Objetivo do trabalho foi realizar uma pesquisa descritiva exploratória e bibliográfica sobre o Agro 4.0 e identificando as principais tecnologias adotadas, bem como os benefícios e desafios das mesmas, e quais as perspectivas desses modelos para uma boa produtividade sustentável do agronegócio.

**PALAVRAS-CHAVE:** Agronegócio 4.0. Competitividade. Produção Sustentável.

**ABSTRACT** - In an increasingly digital world, even rural production cannot be left out. Agribusiness 4.0 is revolutionizing work in the field and how to implement these technologies in your business. First of all, it is a fact that the world has increasingly converged towards digital in an attempt to optimize processes and reduce production costs, and not even rural areas have been left out of this movement. Therefore, the concept of Agribusiness 4.0 characterizes the modernization of this sector. In other words, the sector is increasingly using innovative technologies to achieve greater efficiency in the field and meet the sustainable demands that have become essential for this segment. After all, according to Embrapa (Brazilian Agricultural Research

Company), agriculture has undergone constant transformations. Changes that aim to become more sustainable in a world in which consumers are increasingly demanding regarding the origin of the products they consume. Therefore, technology has been highlighted in the rural market to keep up with global growth without leaving sustainability aside. It also uses biotechnology, robotics, artificial intelligence (AI) and much more to increase efficiency and productivity while keeping costs low. The objective of the work was to carry out an exploratory and bibliographical descriptive research on Agro 4.0 and identifying the main technologies adopted, as well as their benefits and challenges, and what are the prospects of these models for good sustainable productivity in agribusiness.

**KEYWORDS:** Agribusiness 4.0. Competitiveness. Sustainable Production.

## 1 INTRODUÇÃO

A humanidade enfrenta um grande desafio para garantir a segurança alimentar para uma população mundial que cresceu a uma taxa de 1,05% ao ano em 2020. Além disso, espera-se que a população mundial cresça de 8 bilhões em 2023 para aproximadamente 10 bilhões em 2050. Este crescimento populacional exigirá um aumento na produção alimentar e, portanto, um crescimento exponencial das empresas agrícolas (Santana et. al, 2019). Nesse sentido, Ribeiro, et al. (2021) indicaram que a produção de alimentos pode ser aumentada através da utilização de tecnologias que permitem aos agricultores monitorizar os sistemas solo-planta-atmosfera, reduzindo assim as perdas de produtividade, utilizando a agricultura de precisão para detectar e gerir fatores que reduzem a produtividade das culturas utilizando a agricultura digital. A revolução digital influenciou muito o desenvolvimento em diversas áreas, e na Agricultura projetos de gerenciamento do uso da água e a irrigação controlada, sensores paramétricos relacionadas ao fornecimento de nutrientes e monitoramento em tempo real de condições climáticas cada vez mais adversas em muitas partes do planeta Saiz-Rubio 2020) são importantes para a agricultura. Segundo Silva et al. (2020), no Agro 4.0, benefícios importantes podem ser alcançados ao fornecer sistemas automatizados que enviam equipes às plantações, controlam e monitoram a produção através de redes de comunicação sem fio conectando máquinas e unidades atuadoras, como redução do consumo de água, fertilizantes, pesticidas agrícolas (herbicidas e inseticidas), distribuição de mão-deobra em áreas agrícolas, gestão eficaz de recursos, conhecimento detalhado de plantação e colheita e suporte de dados para agricultores. processos de tomada de

decisão baseados. Por outro lado, Sordi & Vaz (2020) observou que os agricultores com unidades de produção maiores já estão utilizando a tecnologia digital Agro 4.0 em cenários de nebulização e preparação da terra com potenciais benefícios económicos e ambientais e partilha de dados em serviços ambientais em nuvem para ajudar outros produtores a tomar decisões estratégicas e operacionais. Portanto, as tecnologias utilizadas no agronegócio podem contribuir para o crescimento econômico rural, apoiando o cultivo, a produção, a comercialização e a gestão da cadeia de abastecimento do agronegócio.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

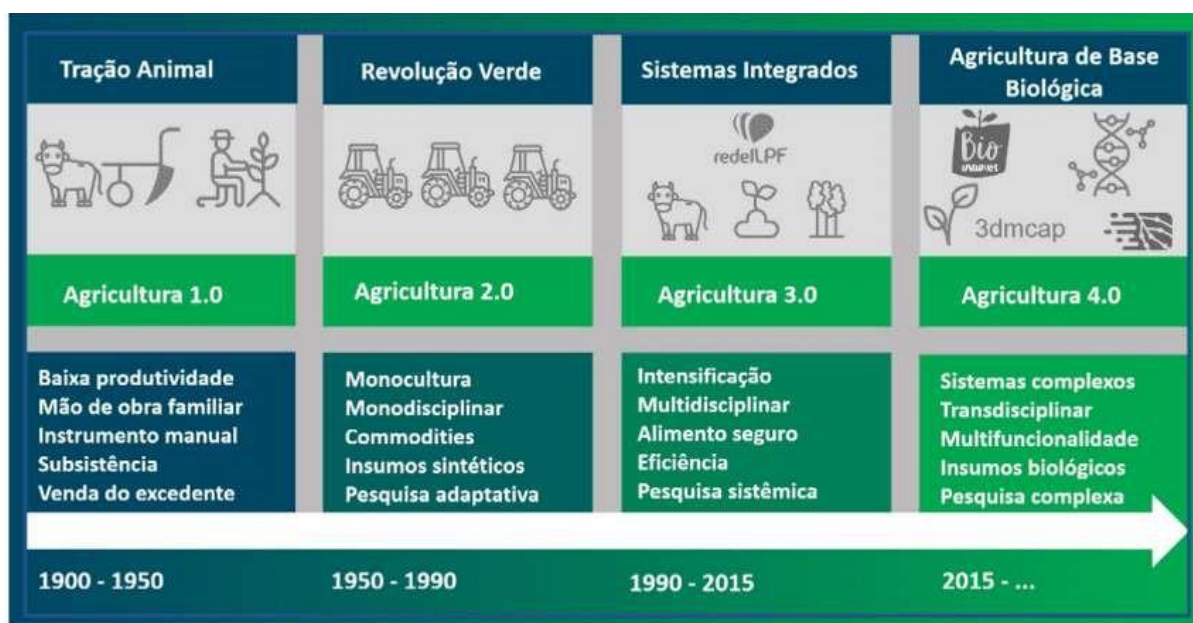
Com a finalidade de investigar a importância do agronegócio 4.0 e o poder de impacto da mesma na produtividade agrícola. Realizou-se uma pesquisa descritiva exploratória, com principal objetivo de analisar o Agronegócio 4.0, tecnologias, desafios e benefícios para a produção agrícola.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O agronegócio passou por um enorme desenvolvimento ao longo dos anos e, segundo Sordi & Vaz (2020), iniciou-se com a chamada Agricultura 1.0, que geralmente é considerada significativa devido aos baixos recursos tecnológicos e à baixa produtividade. O início do século XX assistiu ao surgimento da Agricultura 1.0, onde a mão-de-obra era fornecida por mão-de-obra familiar, utilizando ferramentas manuais e tração animal. Nesse sentido, trata-se de uma agricultura de baixo rendimento, onde o objetivo destes produtores é cultivar apenas para consumo próprio, mas também cria um excedente de alimentos para alimentar cada vez mais pessoas (Embrapa, 2018). Já Silva et al., (2020) indicaram que a partir da década de 1950 a agricultura passou a ser chamada de Agro 2.0, o que deu um grande passo em direção ao progresso tecnológico e as máquinas começaram a entrar no campo. Por exemplo, a tração animal começou a ser substituída por máquinas, destacando o início da produção em massa, da comercialização global e do fornecimento de matérias-primas. Nessa época ocorreu a Revolução Verde, que trouxe diversas inovações tecnológicas para o setor agrícola. Estas inovações visam aumentar a produtividade através da modificação genética de sementes, de novos métodos de fertilização do solo, da utilização de produtos industriais como pesticidas e da

utilização generalizada de maquinaria que reduz o tempo de colheita. No entanto, a criação cuidadosa dos animais, a rotação cuidadosa das culturas e melhores equipamentos, bem como a introdução do motor de combustão interna, ajudaram a aumentar os rendimentos. Dessa forma, a mecanização do campo tornou-se uma tendência no início do século XX (Embrapa, 2018). Paralelamente a estas novas exigências na agricultura está a transformação digital, que, como mencionado na introdução, adotou novas tecnologias disruptivas que levaram ao surgimento da agricultura digital e conduzem a outra fase da revolução tecnológica, a Agricultura 4.0, que é semelhante para a indústria é o resultado da transformação digital do setor agrícola, que auxilia na tomada de decisões através da coleta de uma grande quantidade de dados (Massruhá et al., 2020).

**Figura 1:** Fases da Evolução Agrícola.



Fonte: Massruhá et al. (2020, p. 28).

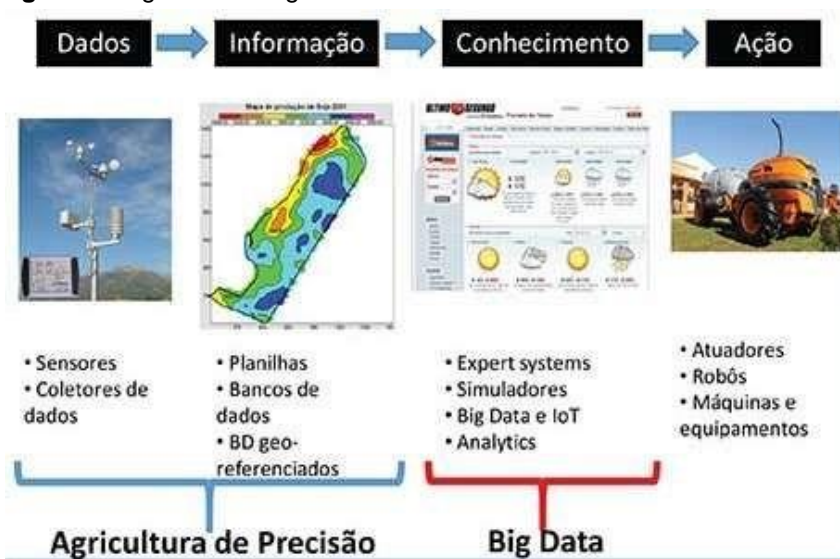
### Tecnologias aplicadas ao Agro 4.0

O Agronegócio 4.0 buscou a interação de práticas mais precisas e sustentáveis, com a interação disponível por meio das redes de conexão, como novos conceitos aplicados no Agronegócio como Big Data, Cloud Computing, Sensoriamento Remoto, Drones, Machine Learning sendo possível fazer a gestão da propriedade e sua visualização em tempo real. Pode ser compreendido também como um fenômeno que deriva de aplicações como o uso da robótica, os sensores, a integração de sistemas,

a inteligência artificial, o aprendizado da máquina, entre outras tecnologias, aplicados as cadeias produtivas de alimentos, e bioenergia (Bernardi et al., 2020).

## Big Data e Cloud Computing.

Figura 2: Big Data e a agricultura na era do conhecimento



Fonte: [GeoAgri,2016.](#)

Os avanços na tecnologia mudaram a forma como as decisões são tomadas, especialmente na agricultura, onde as decisões são baseadas no conhecimento prático e na experiência passada. Estas novas tecnologias levaram a um crescimento exponencial de dados representados pela Big Data, uma ferramenta que fornece dados e pode interpretar vários cenários de tomada de decisão. Pelo conceito de Big Data, pode-se entender o grande volume, a variedade e a rápida velocidade de transmissão dos dados, o que requer métodos de processamento de informações inovadores e econômicos para alcançar melhor percepção e tomada de decisão. A computação em nuvem elimina os custos de aquisição de hardware, software e instalação e operação de data centers locais porque esses recursos são entregues como um serviço pela Internet. A contribuição significativa dos grandes volumes de dados para as empresas agrícolas está relacionada com considerações de desenvolvimento sustentável. Os modelos agronômicos permitem prever as condições ideais para a ocorrência de doenças - por exemplo, tendo em conta a presença de agentes patogênicos, a humidade e a temperatura ao longo de vários dias. Estes dados são utilizados para modelar a probabilidade de doenças atacarem as

plantações, permitindo aos agricultores decidir quando pulverizar e aplicar a dose apropriada de inseticidas ou fungicidas nas suas culturas (Santos, 2019).

### **Sensoriamento Remoto e Drones.**

A utilização de Drones (Veículos Aéreos Não Tripulados) no agronegócio é um grande avanço, permitindo monitoramento e ação rápida e fácil por meio de imagens de alta resolução e posicionamento preciso sem presença humana (Santos, 2019). O uso de Drones no agronegócio permite monitorar as lavouras por meio de suas imagens de alta resolução para identificar sinais como erros de plantio, sanidade das lavouras, ataques de pragas, problemas de irrigação ou escassez de água. Utilizando software de geolocalização ou sistemas de Sensoriamento Remoto, frequências de ondas luminosas e fotogrametria podem ser utilizadas para interpretar imagens e preparar diversos dados para que o fabricante ou técnico responsável tome decisões críticas. Argumenta-se que o uso de dispositivos (sensores, máquinas, aplicativos ou Drones) em áreas rurais dá aos agricultores mais influência na tomada de decisões do que os métodos tradicionais de tomada de decisão experiencial. O objetivo desta expansão do acesso imediato à informação é melhorar a gestão das operações e processos, incluindo a utilização de tratores e máquinas agrícolas controlados remotamente para recolher e transmitir imediatamente informações em benefício das culturas (Seixas, 2017).

**Figura 3:** Sensoriamento Remoto e Drones - Machine Learning



Fonte: Massruhá et al. (2020, p. 31).

Seixas (2017) salienta também que o negócio da agricultura enfrenta desafios todos os dias, e os problemas fundamentais enfrentados pelos agricultores incluem tudo, desde o plantio de sementes até à colheita, e a inteligência artificial e a aprendizagem automática podem penetrar em todas estas categorias. Syngenta Digital (2020) estudaram o uso de tecnologias de aprendizado de máquina no agronegócio e concluíram que a inteligência artificial permite instantaneamente que programas computacionais gerem recomendações e insights abrangentes para ajudar os agricultores a tomar decisões seguras. Enfim, todas as tecnologias citadas sinalizam um novo marco no Agronegócio, promovendo mudanças importantes que envolvem o uso massivo de diferentes tecnologias, tais como Internet das Coisas (IoT), computação em nuvem, rede de sensores, conectividade entre dispositivos móveis, métodos para processar grandes volumes de dados, aprendizado de máquina, entre outros (Voltarelli, 2020). Como exemplo, pode-se citar o emprego de sensores digitais distribuídos por toda a propriedade rural e interconectados à Internet (IoT), gerando um grande volume de dados (Big Data), que necessita ser processado, armazenado (computação em nuvem) e analisado por algoritmos de aprendizado de máquina e, assim, contribuir significativamente para o desenvolvimento de processos inteligentes, decisões otimizadas e aperfeiçoamento da produção, em busca de produtos de maior qualidade e respeito ao meio ambiente (Massuhá & Leite, 2017).

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O Agronegócio 4.0 tem como intuito aplicar as novas tecnologias para promover o aumento da produção de alimentos, reduzindo custos e defendendo a utilização de

recursos naturais. As tecnologias têm o objetivo de vencer desafios como falta de terras para plantio, solo em condições inadequadas e crescimento populacional. Os benefícios são soluções para sistemas de otimização, com utilização de Drones e sensores, tecnologias de suporte à decisão para agricultura de precisão como controle das atividades, gastos e produtividade. É interessante perceber que os desafios discutidos neste trabalho são a força propulsora para a implementação da tecnologia 4.0. Em síntese, existe a necessidade de ampliar a oferta sustentável de bens produzidos e a agricultura 4.0 se apresenta como uma possibilidade de sanar os desafios impostos pela conjuntura econômica agrícola. O advento da agricultura 4.0 pode ser compreendido como uma aplicação massiva de tecnologias digitais na produção de alimentos e outros produtos agrícolas visando ganhos de eficiência que evolui como uma resposta aos desafios de aumentar a produção de alimentos e de energia de forma sustentável. Esse fenômeno existe porque o ser humano sente a necessidade de aplicar técnicas cada vez mais apuradas para aumentar a produção agrícola levando em consideração as limitações de recursos acessíveis. A tecnologia 4.0 na agricultura pode promover a melhoria do rendimento, o aumento da qualidade dos produtos e do processamento, a sustentabilidade das culturas, a melhoria das condições de trabalho entre outras vantagens como aumento da produtividade, redução de custos e desperdícios.

## REFERÊNCIAS

- BERNARDI, C. C. A, et al. **Agricultura de Precisão: Resultados de Um Novo Olhar**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. 596 p. 39-105; Il. Color. Acesso em: 15 de out. 2020.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Visão 2030: o futuro da agricultura brasileira**. Brasília, DF: Embrapa, 2018.
- MASSRUHÁ, S, S. F. M., & Leite, A. A. M. M. (2017). **Agro 4.0 – Rumo à agricultura digital. JC na Escola Ciência, Tecnologia e Sociedade: Mobilizar o Conhecimento para Alimentar o Brasil**, 2017.
- MASSRUHÁ, S. M. F. S., Leite M. A. de A., Oliveira, S. R. de M., Meira, C. A. A., Luchiar Junior, A., & Bolfe, E. L. (2020). **Agricultura digital: Agricultura digital: pesquisa, desenvolvimento e inovação nas cadeias produtivas**. <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1126213/agriculturadigital-pesquisa-desenvolvimento-einovacao-nas-cadeias-produtivas>.



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.

RIBEIRO, J. G., Marinho, D. Y. & Espinosa, J. W. M. (2018). **Agricultura 4.0: Desafios à Produção de Alimentos e Inovações Tecnológicas.** Simpósio de Engenharia de Produção. Universidade Federal de Goiás.

SANTANA, H. M. de et al. (2019). **Evolução histórica da Indústria 4.0 e seus reflexos nos Agronegócios.**

SAIZ-RUBIO, V., & Rovira-Más, F. (2020). **From smart farming towards agriculture 5.0: A review on crop data management.** *Agronomy*, 10(2)

SANTOS, A. L. **Industria 4.0 O Setor da Agricultura em Crescimento Tecnológico.** Guarulhos, p. 1-9, mai. 2019.

SEIXAS, M. A.; CONTINI, E. **Internet das Coisas (IoT): Inovação para o Agronegócio.**

Brasília, DF: Secretaria de Inteligência e Macroestratégia, 2017.

SILVA, J. M. P. & Cavichioli, F. A. (2020). **O Uso da Agricultura 4.0 como perspectiva do aumento da Produtividade no Campo.**

s.l.:DOI:10.31510/infa.v17i2.1068.

SORDI, V. F. & Vaz, S. C. M. (2020). **Os Principais Desafios para a Popularização de Práticas Inovadoras de Agricultura Inteligente.** s.l.:Editora Unijuí.

SYNGENTA DIGITAL. **A Inteligência Artificial Na Agricultura.** Posts. 01 set. 2020. Disponível em: <https://pordentodoagro.com.br/inteligencia-artificial-na-agricultura-2/>. Acesso em: 20 de out. 2023.

VOLTARELLI. C. S. S. P. **A Agricultura 4.0, a Produção Digital e um Novo Modelo de Negócio Agrícola.** Cana Oeste. Ribeirão Preto/ Sorocaba, jan. 2020.