

EMPREGABILIDADE DO USO DE DRONES NA AGRICULTURA DE PRECISÃO.**MATHEUS XISTO SOUZA¹**
RAFAEL BUENO²**RESUMO**

O presente estudo analisou os principais conceitos da agricultura de precisão, destacando a utilização dos drones no processo. Esses equipamentos, oriundos de inovações militares, se tornaram ferramentas cruciais no setor agrícola atualmente atendendo à crescente demanda global por alimentos e sustentabilidade. O uso de veículos aéreos não tripulados no contexto agrícola permite o sensoriamento remoto em baixa altitude e de forma relativamente acessível, capturando dados essenciais e índices importantes fornecendo informações vitais sobre a densidade vegetativa, saúde das plantas etc., indicadores de suma importância para qualquer produção vegetal.

Palavras-chave: Agronegócio; Veículo aéreo não tripulado; Sensoriamento Remoto.

INTRODUÇÃO

Atualmente, vivenciamos uma evolução exponencial dos meios tecnológicos e suas aplicações em nosso cotidiano; muitas tecnologias e inovações que inicialmente possuíam fins militares foram incorporadas nas rotinas da população das mais diversas maneiras, principalmente devido a sua eficiência e facilidade de acesso que podem proporcionar. Entendemos que não basta apenas desejar o controle da técnica para um fim em si mesma, pois o grau de desenvolvimento na qual a humanidade se sustenta se dá por meio da busca da prosperidade e estabilidade, com a técnica sendo um fruto deste processo, e não um fator de desenvolvimento do mesmo.

O objetivo da presente revisão literária foi em um primeiro momento analisar os principais conceitos e ideias relacionados à agricultura de precisão no contexto da análise de imagens aéreas e seu processamento e como estes podem ser aplicados com o intuito de mitigar ou evitar prejuízos provenientes de pragas ou doenças em plantios de pequeno e médio porte. Em um segundo momento foi descrever o uso dos drones para sensoriamento remoto, levando em consideração o interesse atual na implementação de sistemas integrados utilizando este tipo de tecnologia.

¹Graduando(a), CST. em Agronegócio pela Faculdade de Tecnologia de Mogi das Cruzes – FATEC-MC. Mogi das Cruzes-SP. E-mail: matheus.souza25@aluno.cps.sp.gov.br.

²Docente, CST. Em Agronegócio pela Faculdade de Tecnologia de Mogi das Cruzes – FATEC-MC. Mogi das Cruzes-SP.

REFERENCIAL TEÓRICO

O conceito de Agricultura de Precisão (AP) é bastante amplo, entretanto possui certas considerações distintas, porém similares considerando suas características específicas; de início entendemos que a AP pode ser considerada como um sistema ou filosofia de manejo no qual utilizam-se tecnologias as quais possibilitam a coleta, registro e análise de dados críticos que podem indicar ou auxiliar nas tomadas de decisão no contexto de gestão agrícola (Massruhá *et al.*, 2020).

Nas dinâmicas da atualidade é necessário levar em consideração a demanda global cada vez maior por alimentos, que por sua vez é interligada com a expectativa de crescimento da população mundial. Isto expõe uma busca por maior produtividade no campo, considerando o espaço disponível e questões relacionadas à sustentabilidade destas dinâmicas; neste cenário a implementação de novas tecnologias na agricultura pode criar novas oportunidades no meio, utilizando ferramentas da tecnologia de informação e comunicação para ampliar a sua capacidade produtiva de forma viável e integrada à sistemas digitais com o objetivo de coletar, analisar e utilizar os dados obtidos para que seja possível identificar falhas, apontar melhorias e até mesmo prever situações antes que elas aconteçam (Massruhá *et al.*, 2020).

Por meio do sensoriamento remoto e a interpretação de imagens aéreas capturadas por drones é possível determinar problemas como estresse de nitrogênio, níveis de clorofila e outras propriedades relacionadas às plantas e ao solo presente no local (Hunt, Daughtry, 2017), e desta forma executar ações e medidas com o objetivo de mitigar ou evitar problemas produtivos.

CONTEXTUALIZAÇÃO ARGUMENTATIVA

Os drones são equipamentos centrais na dinâmica da Agricultura de Precisão atual, eles podem ser categorizados por meio de diversas características, incluindo; peso, envergadura de asa, alcance, capacidade de voo, tipo de motor, mecanismo de voo altitude máxima, velocidade e resistência (Hassanalian; Abdelkefi, 2017).

Estes fatores servem como base para a diferenciação e classificação dos tipos de drones que podem ser utilizados no contexto do sensoriamento remoto. Segundo Guebsi *et al.* (2024), os drones multirrotores/VTOL (*Vertical Take-Off & Landing*, Pouso e Decolagem Vertical em português) são interessantes para este objetivo; estes drones se caracterizam por um corpo compacto e leve de onde saem quatro ou seis braços radiais com motores de hélices e pernas fixas ou retráteis, além dos equipamentos, sensores e demais sistemas neles integrados.

Compreendendo a evolução destas ferramentas com base em seus principais marcos alcançados, podemos dizer que atualmente os drones se encontram na sua “quarta geração” evolutiva, principalmente devido do uso Inteligência Artificial (IA) e aos avanços da Agricultura de Precisão (Massruhá *et al.*, 2020).

Sistemas de controle, navegação, comunicação e captura de dados

Segundo Hunt, Daughtry (2017), os sensores e sistemas utilizados nestes veículos são baseados nos equipamentos existentes em aeronaves tripuladas, sendo, porém, menores em tamanho, com certos sistemas que variam de 1kg a 0.1kg em peso extra para o drone. São diversas as tecnologias que podem ser embarcadas nestes equipamentos, especificamente no contexto agrícola podemos destacar o uso dos GPS de Precisão, Câmeras Digitais e a Integração com redes 4G/5G (Colomina, Molina, 2014). Como afirma Pivoto *et al.* (2018), o uso destas tecnologias possibilita a criação de um sistema integrado de produção rural, no qual as informações são coletadas e enviadas de forma automatizada para uma central na qual pode-se analisá-los e processá-los.

Sensores e sensoriamento remoto

Segundo Massruhá *et al.* (2020), é possível observar diferenças entre vegetações saudáveis e doentes analisando e monitorando a refletância das plantas e do solo em relação ao espectro eletromagnético por meio das imagens aéreas. Um dos principais índices úteis para o sensoriamento remoto é o Índice Normalizado de Diferença de Vegetação (Normalized Difference Vegetation Index -NDVI). Ele é utilizado para o cálculo da incidência da coloração verde nas plantas, considerando uma razão entre as bandas de infravermelho próximo (NIR) e do vermelho (RED), esta relação se dá pela seguinte fórmula:

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$

Em resumo, valores próximos a 1 indicam uma vegetação densa e saudável, enquanto os resultados próximos a 0 indicam problemas ou não-conformidades dos mais diversos tipos. (Massruhá *et al.*, 2020) A fusão dos diferentes tipos de dados coletados possibilita a criação de análises muito profundas, o que resulta em uma visão holística de todo o meio produtivo, assim como comentam Hunt, Daughtry (2017). Atualmente, o uso de modelos de Inteligência Artificial (IA) nestas análises de dados possibilita o processamento massivo das informações coletadas no campo, de forma que observa-se a evolução da agricultura à um novo patamar em que se predomina o uso destes equipamentos e ferramentas; segundo Massruhá *et al.* (2020), o conceito de “Agricultura 5.0” está relacionado de forma direta com a IA, sendo utilizada na tanto na identificação de padrões como na percepção e análise computacional do ambiente ao redor. Apesar de sua implementação ser relativamente recente, esta tecnologia se mostra promissora nos campos de Sensoriamento Remoto e demais áreas agrícolas que possam implementá-los de alguma maneira.

CONCLUSÃO

Em síntese, a agricultura de precisão com drones potencializa a coleta e análise de dados essenciais à gestão agrícola, oferecendo informações detalhadas sobre a

saúde das plantas e indicadores como o NDVI. Essa tecnologia contribui para diagnósticos mais precisos e decisões mais eficazes, aumentando a produtividade. Entretanto, os custos e desafios logísticos da implementação precisam ser cuidadosamente avaliados. A adoção estratégica dessas ferramentas pode, assim, equilibrar inovação tecnológica com viabilidade econômica, promovendo maior eficiência e rentabilidade no campo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COLOMINA, Ismael; MOLINA, Pere. Unmanned aerial systems for photogrammetry and remote sensing: a review. *International Society for Photogrammetry and Remote Sensing. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*. v.92, p.79-97. 2014. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0924271614000501> Acesso em: 16. mar. 2026.

GUEBSI, Ridha. *et al.* Drones in Precision Agriculture: A comprehensive review of applications, technologies, and challenges. *Drones*. v.8, n.4, p.21-24. 2024. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2504-446X/8/11/686> Acesso em: 20. mar. 2026.

HASSANALIAN, Mostafa; ABDELKEFI, Abdessattar. Classifications, applications, and design challenges of drones: A review. *Progress in Aerospace Sciences*. v.91, p.99-131, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0376042116301348> Acesso em: 25. mar. 2026.

HUNT, Raymond; DAUGHTRY, Craig. What good are unmanned aircraft systems for agricultural remote sensing and precision agriculture? *International Journal of Remote Sensing*. v.39, n.5, p.1-13. 2017. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/01431161.2017.1410300> Acesso em: 05. abr. 2026.

MASSRUHÁ, Silvia *et al.* (ed.). **Agricultura Digital - Pesquisa, desenvolvimento e inovação nas cadeias produtivas**. Brasília-DF.: Embrapa, 2020. 406p. ISBN 978-65-86056-37-2 Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1126213/agricultura-digital-pesquisa-desenvolvimento-e-inovacao-nas-cadeias-produtivas> Acesso em: 17. abr. 2026.

PIVOTO, Dieisson *et al.* Scientific development of smart farming technologies and their application in Brazil. *Information Processing in Agriculture* 5. v.5, n.1, p.21-32. 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214317316301184> Acesso em: 28. maio. 2026.