

Uso de veículos aéreos não tripulados (VANT) em Agricultura de Precisão

O interesse em Veículos Aéreos Não Tripulados (VANTs), ou drones, tem crescido significativamente no Brasil e no mundo, especialmente no contexto da agricultura de precisão. No entanto, sua operação é regulamentada e restrita por autorizações da ANAC, limitando seu uso a espaços aéreos específicos por questões de segurança. Este estudo aborda o desenvolvimento dos VANTs no Brasil, suas iniciativas atuais e os desafios relacionados à integração na agricultura de precisão, analisando aplicações, sensores, limitações e os resultados obtidos com seu uso.

O surgimento dos VANTs como ferramenta essencial na agricultura de precisão está associado à redução de custos, ao tamanho dos equipamentos e à necessidade de otimização da produção. Esses dispositivos incluem aeronaves autônomas, semiautônomas ou remotamente operadas, podendo ser controladas por sistemas remotos ou autônomos. Os avanços na tecnologia computacional, software, materiais leves, sistemas de navegação, links de dados e sensores miniaturizados têm impulsionado seu desenvolvimento em diversos países.

Um VANT é composto por uma aeronave e uma estação de controle em solo (GCS), que permite o planejamento e monitoramento das missões. Possui GPS acoplado e uma unidade de navegação inercial (IMU), garantindo maior precisão na localização. O piloto automático (AFCS) é responsável pelo controle autônomo, composto por IMU, magnetômetro, GPS, sistema de rádio e computador de voo. Existem diferentes tipos de VANTs, projetados para missões variadas, desde monitoramento e reconhecimento tático até mapeamento. Esses dispositivos foram originalmente desenvolvidos para aplicações militares e evoluíram para atender a diversas necessidades civis. A altitude de voo é estrategicamente escolhida para evitar obstáculos e minimizar distorções nas imagens.

Os VANTs podem ser classificados por alcance e altitude, variando desde modelos portáteis até orbitais. Também se diferenciam pelo tipo de asa, sendo fixa ou rotativa, com destaque para os multirotores, que apresentam eletrônica sofisticada para transporte de sistemas de captura de imagens, além de estabilidade e facilidade de operação. Os multirotores permitem pouso vertical, programação de voo e retorno autônomo à base, tornando-se ideais para aplicações rápidas e cobertura de áreas pequenas a médias.

Na agricultura de precisão, o uso de sensores acoplados aos VANTs tem se concentrado na espectroscopia de reflectância, analisando a interação da radiação eletromagnética com os materiais. Sensores térmicos auxiliam na detecção de estresse hídrico, enquanto câmeras multiespectrais e hiperespectrais permitem uma análise detalhada da saúde das plantas. No espectro visível, é possível detectar falhas no plantio e alterações no dossel. Sensores no infravermelho próximo (NIR) são usados para avaliar estresse nutricional e fisiológico das culturas. Já os sensores hiperespectrais dividem o espectro em centenas de bandas, possibilitando uma análise mais precisa da vegetação e das condições do solo.

Para utilização eficiente dos VANTs na agricultura de precisão, algumas etapas são fundamentais, como o planejamento de voo, que define altitude, velocidade e resolução das imagens. O voo deve ser realizado com sobreposição mínima de 40%, sendo o ideal 60% para melhor qualidade das imagens. As imagens obtidas devem ser georreferenciadas e processadas para geração de mosaicos, reduzindo distorções espaciais e radiométricas. O uso de ferramentas GIS (Sistema de Informação Geográfica) permite correlacionar os dados coletados com mapas e gerar informações relevantes para o manejo agrícola.

O uso de VANTs na agricultura de precisão tem se expandido graças à maior acessibilidade, confiabilidade e aprimoramento dos sensores. As mesmas tecnologias de sensoriamento remoto usadas por satélites e aeronaves tripuladas estão agora disponíveis nos VANTs, tornando sua operação mais simples e eficiente. No entanto, para sua utilização, é necessário atender às regulamentações da ANAC, garantindo a homologação do equipamento, obtenção de autorização de voo e cumprimento dos procedimentos de segurança para evitar acidentes e maximizar os benefícios dessa tecnologia na agricultura.