

Aplicação de Drones da Agricultura

As aplicações ou o uso de “drones” (mais tecnicamente, VANT-Veículo Aéreo Não Tripulado) na agricultura tem mostrado tendência de grande crescimento. Essa tendência pode ser bem mais acelerada se levarmos em conta uma infinidade de aplicações potenciais que ainda estão em desenvolvimento.

COMPONENTES DO SISTEMA

Convém ressaltar que quando falamos de “drones” estamos usando um termo genérico que inclui vários componentes e sistemas, cada um utilizado em uma das fases do pipeline de geração de informações (Figura 1).



Figura 1: pipeline de geração de informação usando VANTs

Um dos componentes é o **VANT** propriamente dito, que pode ser do tipo mini-helicóptero com uma hélice com eixo de rotação vertical ou multi rotores com 4, 6 ou 8 hélices, além dos semelhantes a aviões, denominados “drones” asa dura (Figura 2).



Figura 2: tipos de VANTs

Cada tipo e modelo tem suas vantagens e desvantagens. Os VANTs multi rotores, em geral, conseguem voar a menores velocidades e altitudes mais baixas que os de asa dura e são mais estáveis e seguros em condições de ventos mais fortes. Outra importante característica que diferencia os VANTs entre si é a capacidade de “*payload*” (ou carga máxima que eles podem transportar), variando de menos de 200 gramas a poucas dezenas de quilos. Além disso existem VANTs dotados de sistema inercial, GPS, sensores de obstáculos uni ou multi-direcionais, sensores para pouso assistido, entre outros.

Outro componente é o **Sistema de Controle e Comunicação (SCC)**, as denominadas “*ground stations*” (Figura 3), que inclui a parte de comunicação entre o dispositivo base e o VANT, os softwares de planejamento e controle automático de voos, além de uma infinidade de configurações e ajustes de parâmetros de segurança de voo e de consumo de energia. Existem dezenas de soluções de “*ground stations*”, mas a recomendação é adotar aquela desenvolvida e fornecida pelo fabricante de seu VANT.



Figura 3: tipos de *ground stations*

Sem dúvidas que o componente “*payload*” tem se tornado a parte com maior atenção do mercado, pois é nesta parte e no processamento das imagens que se customiza as diversas aplicações. O que poderia ir a bordo de um VANT? Podemos obter inimagináveis e diversificadas possibilidades de respostas. Desde de câmeras digitais, passando por “*sprayers*”, sensores ativos (micro ondas), sensores passivos (em ondas visíveis e invisíveis ao olho humano, incluindo as regiões do infra vermelho), sensores de variáveis ambientais em grande diversidade, semeadoras, entre outros.

Quando se utiliza câmeras digitais ou sensores a bordo de um VANT para fazer coleta de imagens ou vídeos, o uso do componente **Sistemas de Tratamento de Imagens (STI)** é obrigatório (Figura 3). Aqui também existe uma ampla gama de soluções no mercado. É esse componente do sistema que permite ao usuário unir centenas ou milhares de imagens digitais em uma imagem única da lavoura ou do campo experimental, em geral denominada de mosaico ortorretificado. Cada imagem capturada pela câmera ou sensor a partir de um VANT sofre efeitos da rotação dos eixos por influência de ventos ou fluxos térmicos durante o voo, além de efeitos de diferenças de intensidade de luz solar ao longo de uma missão. Os STI contém algoritmos capazes de corrigir essas distorções e gerar a imagem unificada da área alvo.

EXEMPLOS DE APLICAÇÕES

Talvez a aplicação pioneira na agricultura tenha sido o monitoramento visual por meio do uso de imagens (estáticas ou dinâmicas) capturadas por câmeras digitais a bordo de VANTs. Sem dúvida a rapidez e qualidade de um monitoramento com VANT supera aquele realizado a pé ou com veículos em solo.

Mas um importante passo foi dado quando se iniciou o uso de imagens capturadas em comprimentos de ondas não visíveis pelo olho humano. O uso de câmeras que captam imagens na região do infra-vermelho possibilitou a geração de ortomosaicos mostrando a variação espaço-temporal de um índice de vegetação ao longo de uma lavoura (Figura 4). Isso tem correlação com a variação de alguns elementos do solo, mas também correlaciona com aspectos de sanidade das plantas, possibilitando uma inferência sobre ocorrência de doenças e a localização na lavoura. Esse dado permite, por exemplo, gerar um mapa de recomendação de pulverização. Um VANT portando um pulverizador e guiado pelo mapa de recomendação pode ser direcionado para realizar a aplicação somente nas áreas que necessitam.

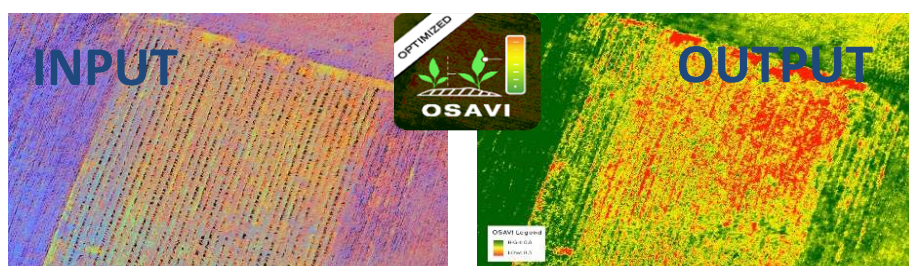


Figura 4: exemplo de um índice de vegetação

O próximo passo do mercado foi a utilização de sensores multi espectrais que captam imagens na região visível pelo olho humano e, concomitantemente, em duas ou três faixas nas regiões do infra-vermelho próximo e médio. Isso abriu a possibilidade de verificar variações de índices de vegetação ao longo de uma lavoura relacionados a estresse hídrico, além de melhorar a qualidade das informações relacionadas a estresses bióticos. Existem dezenas de índices de vegetação que podem ser calculados a partir de imagens capturadas por sensores multi espectrais, com alguns mais adequados a uma espécie do que outros. Para cada espécie vegetal pode existir índices de vegetação mais adequados em cada estágio da cultura.

Acrescenta-se aplicação para medição da altura de plantas (Figura 5), contagem de plantas e estimação de população (Figura 6).



Figura 5: medição de altura de plantas

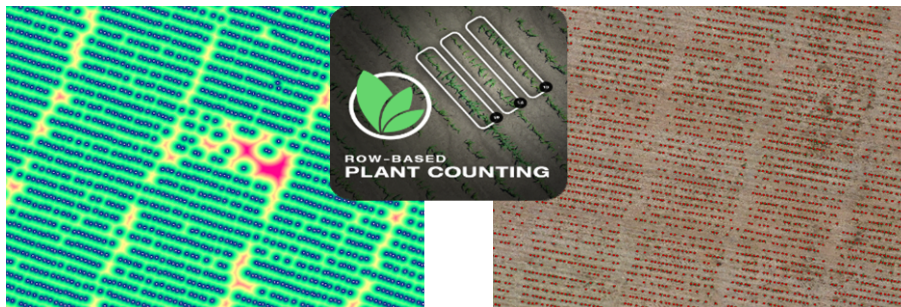
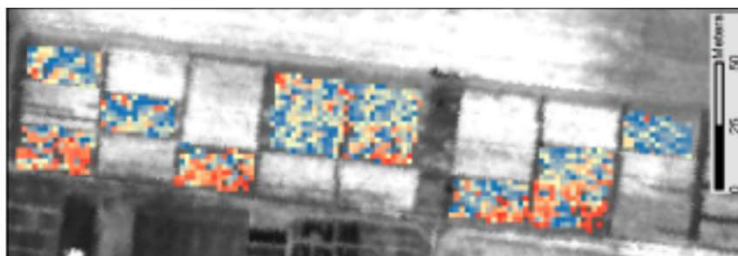


Figura 6: contagem automática de plantas

Convém destacar aqui a importância cada vez maior que os sensores hiper espectrais vão assumir em aplicações relacionadas à pesquisa agrônômica e ao melhoramento de plantas. Os sensores hiper espectrais captam imagens ao longo da faixa visível pelo olho humano, mas também nas faixas do infra-vermelho próximo e médio, podendo captar até a faixa do infra-vermelho distante e micro ondas. Fazendo uma analogia: a evolução desde o uso das primeiras imagens captadas no infra-vermelho até as captadas por sensores hiper espectrais seria semelhante a evolução de uma imagem por raios X até as elaboradas por ressonância magnética tri-dimensional colorida.

Essa classe de sensores, em pouco tempo, será a responsável pela viabilização da fenotipagem em alta escala para os programas de melhoramento genético de diversas espécies no mundo todo (Figura 7), a custos milhares de vezes menores que as atuais soluções.



REGULAMENTOS

Mas antes de realizar voo com um VANT é importante estar ciente da regulamentação correlata. Muito recentemente a ANAC publicou instrução normativa. As restrições mais importantes, não se restringindo a, são: registre seu VANT na ANAC; nunca realize voos acima de 120 metros de altura em relação ao solo; voos sobre agrupamentos de pessoas devem ser realizados a, no mínimo, 30 metros de altura e com autorização escrita das pessoas; VANTs com “payload” acima de 25kg exige habilitação igual a de pilotos de aviões, após curso realizado no Departamento de Aviação Civil.



Adilson Santos Martins (Ph.D.)
Melhorista de Milho
Gerente de Pesquisa
Goiânia-GO
E-mail: adilson.martins@limagrain.com