



**11ª Jornada Científica e
Tecnológica do IFSULDEMINAS**

**& 8º Simpósio de
Pós-Graduação**

OTIMIZAÇÃO DE VANT PARA PULVERIZAÇÃO AUTOMÁTICA E LOCALIZADA USANDO GNSS DE NAVEGAÇÃO E BOMBA DE BAIXO CUSTO

Nilton L. R. do Carmo SANTOS¹; Mosar F. Botelho²; Jadsom M. SILVA³; Michel S. B. TERRA⁴.

RESUMO

A agricultura moderna vem buscando meios cada vez mais tecnológicos de otimizar os processos para garantir a preservação dos recursos naturais e sustentabilidade para futuras gerações. Uma ferramenta importante é a agricultura de precisão, que tem como meta, mapear, identificar e trabalhar de forma específica em pontos heterogêneos da lavoura. O objetivo do trabalho foi desenvolver um sistema de pulverização automático e localizado, com o uso de um módulo GNSS navegador integrado ao VANT de pulverização, o qual sobrevoando a área de interesse, o módulo GNSS identifica e aciona o sistema de pulverização. O Módulo GNSS utilizado já havia sido desenvolvida no laboratório de Fotogrametria Robótica Inovação (FOTOROBI) com recursos próprios, e para o sistema de pulverização foi desenvolvido uma bomba elétrica de baixo custo e leve, na qual foi realizado o pedido de patente N° do processo (BR 20 2019 009353 1). Os resultados mostraram que o sistema de VANT de pulverização consegue identificar as coordenadas e realizar a pulverização pontual.

Palavras-chave: Agricultura de precisão; Tecnologia de aplicação; Eficiência.

1. INTRODUÇÃO

A agricultura tem se tornado um processo competitivo e dinâmico, para que possa atender a demanda de uma produção sustentável. Nesse âmbito fica visível a atuação da agricultura de precisão que vem buscando aliar, alta produção e sustentabilidade por meio de desenvolvimento e inovação tecnológica.

Para uma produção agrícola em larga escala, a possibilidade em obter uma colheita mais produtiva e automatizada, sem interferência humana, pode ser viável e acessível com a utilização do VANT (Veículo Aérea não Tripulado). Esse equipamento pode favorecer o gerenciamento das plantações auxiliando na identificação de pragas e doenças, fiscalização precisa, menores danos ambientais, aumento da lucratividade e o uso racional de defensivos agrícolas (TSCHIEDEL; FERREIRA, 2002).

A aplicação de defensivos agrícolas requer processos adequados para que os resultados sejam eficientes, econômicos e seguros para os consumidores e produtores, além de agradáveis ao meio ambiente. Os processos de aplicações usando equipamentos aéreos proporcionam agilidade e maior segurança para o aplicador, uma vez que esse não tem uma exposição direta ao produto

1 Bolsista IFSULDEMINAS – *Campus* Inconfidente. E-mail: leno98.r@gmail.com.

2 Orientador, IFSULDEMINAS – *Campus* Inconfidente. E-mail: mosar.botelho@ifsuldeminas.edu.br

3 Colaborador, IFSULDEMINAS – *Campus* Inconfidente. E-mail: jadsomilva2014.js@gmail.com.

4 Colaborador, IFSULDEMINAS – *Campus* Inconfidente. E-mail: Terra.michel@gmail.com.

químico, e também esse equipamento pode ser utilizado em áreas de difícil acesso (SANTOS,2005). O objetivo do trabalho foi elaborar um sistema de pulverização automático e localizado usando um módulo GNSS e uma bomba elétrica de baixo custo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O projeto foi desenvolvido no Laboratório FOTOROBI em parceria com o Laboratório de Agricultura de Precisão do IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes.

O Laboratório FOTOROBI já possuía um sistema GNSS otimizado integrado a uma placa controladora para identificação de coordenadas (Figura 01).

Figura 1- Módulo GNSS de navegação para identificação de coordenadas.



Fonte: Autores.

O funcionamento do sistema é baseado na diferença das coordenadas que são inseridas na placa através de um cartão de memória esses pontos podem ser obtidas com GNSS RTK (*Real Time Kinematic*) que tem uma alta precisão. Quando esta diferença é menor que o desvio padrão das coordenadas inseridas no sistema, significa que o ponto foi localizado. Em seguida é emitido um sinal para ativação da bomba de pulverização. Este sistema é o responsável por fazer a identificação e acionamento da pulverização localizada.

O VANT de pulverização localizada é responsável por realizar a pulverização em locais específicos, onde os componentes embarcados são: uma placa controladora, uma bomba elétrica leve em torno de 150 gramas e de baixo custo por volta de 125 Reais e um reservatório para acomodar o líquido a ser aspergido.

A bomba elétrica representa a parte principal do sistema, sendo responsável por criar um jato de pulverização. Ela foi desenvolvida no laboratório FOTOROBI, para o seu desenvolvimento foi utilizado peças que foram confeccionadas em impressora 3D e um microcontrolador responsável por controlar a potência, possibilitando ter diferentes níveis de rotação do motor, necessário para o controle de vazão nos bicos. A bomba está acoplada ao reservatório onde encontra-se o líquido a ser pulverizado. Quando o módulo GNSS está sobre a coordenada indicada envia um sinal para a

bomba que gira em alta velocidade produzindo um jato de gotículas aspergida pelos bicos sobre o alvo.

Para a incorporação do módulo GNSS e a bomba ao VANT foram utilizadas peças confeccionadas em impressora 3D que possibilitaram o acoplamento em sua estrutura, isolando os diversos circuitos elétricos e mecânicos de possíveis obstáculos que venham a incidir sobre eles, como por exemplo, a nuvem de gotículas ou poeiras no momento da decolagem e pouso. Além de proporcionar um melhor acabamento do sistema.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Um resultado obtido foi o desenvolvimento da bomba de pulverização de baixo custo, a qual foi realizado pedido de patente (BR 20 2019 009353 1) e representa uma parte fundamental do sistema de pulverização responsável por fazer a quebra de gotículas e aspergir o líquido, além de ser possível realizar o controle da vazão alterando os bicos e a velocidade de rotação da mesma.

Outo resultado interessante foi a integração do módulo GNSS com a bomba e o VANT na qual o módulo GNSS com as coordenadas conhecidas inseridas em um cartão de memória, aciona a bomba de pulverização e asperge o produto sobre o alvo (figura 2).

Figura 2: VANT de pulverização com bomba elétrica acoplada no reservatório.



Fonte: Autores

De acordo com Shiratsuchi e Christoffoleti (2001), que estudaram mapeamento da variabilidade espacial de plantas com ferramentas de agricultura de precisão, relatam que é possível a aplicação localizada de herbicida, atingindo uma eficiência de 95% de controle. Os autores ressaltam a importância do estudo do assunto para melhor embasamento da aplicação localizada de herbicidas e manejo de plantas daninhas.

Esse produto possibilita um controle mais eficiente dos agentes que acometem as culturas causando sérios prejuízos. É oportuno lembrar que neste sistema o aplicador não tem exposição direta com o produto uma vez que ele pode ser controlado remotamente controlado com até 1km de distância.

4. CONCLUSÕES

Inicialmente os resultados mostram que a bomba elétrica se mostra uma alternativa viável e de baixo custo considerando o seu peso e a sua versatilidade em torno de R\$ 125 reais para trabalhos envolvendo a pulverização de líquidos com VANT, uma vez que é leve em, torno de 150 gramas e não reduz muito a capacidade de carga total de um drone. Outro ponto é que o VANT de pulverização se mostra com grande potencial para realização de trabalhos pontuais nas lavouras, mas ainda não foi testado em campo, devido algumas limitações quanto ao pequeno vazamento dos bicos e a dificuldade de manejo de produtos químicos. Para futuros trabalhos seria importante verificar a capacidade de operação com um tanque e a área de abrangência do jato de pulverização gerada.

REFERÊNCIAS

SANTOS, J. M. F. D. APLICAÇÃO AÉREA E TERRESTRE: VANTAGENS E LIMITAÇÕES COMPARATIVAS. In: **5 CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO**, São Paulo p. 1 – 5, 2005. Disponível em: <<http://sindag.org.br/wpcontent/uploads/2017/03/293.pdf> > Acesso em: 23/07/2019.

SHIRATSUCHI, L.S. Christoffoleti, P.J. Aplicação localizada em pós-emergência na cultura da soja. **Planta daninha**, Viçosa, v. 20, n. 1, Abr. 2002.

Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010083582002000100010&lang=pt>. Acessado em: 20/07/2019.

TSCHIEDEL, M.; FERREIRA, M.F. Introdução à agricultura de precisão: conceitos e vantagens.

Ciência Rural, v.32, n.1, p.159-163, 2002. Disponível

em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010384782002000100027&script=sci_abstract&tlng=pt> Acessado em: 23/07/2019.