

## Introdução

O avanço de tecnologias e a miniaturização de componentes relacionados a veículos aéreos não tripulados (VANTs) vem abastecendo o mercado de uma vasta gama de equipamentos para as mais diversas aplicações civis e militares. Atualmente, apesar de existir um grande número de montadoras que oferecem modelos comerciais com características distintas, a maioria dessas empresas procura servir a um nicho específico de mercado. Esta condição viabiliza alternativas como o desenvolvimento de VANTs próprios, que possam apresentar configurações individuais e customização para propósitos específicos, além do custo reduzido.

## Objetivo

O estudo aqui descrito busca desenvolver um protótipo de VANT, em relação a aspectos de seleção de componentes, montagem, de configuração e capaz de embarcar sensores comerciais alternativos. Possibilitando assim, serem feitos planos de voo com a finalidade de avaliar algumas condições físicas e fisiológicas da vegetação presente, além das tradicionais medidas planialtimétricas produzidas pela fotogrametria dentro do espectro do visível.

## Especificações do equipamento

A configuração escolhida para o protótipo é de um quadricóptero, por sua menor complexidade de montagem, fácil transporte e simplicidade de pouso e decolagem.



Figura 1 – Protótipo desenvolvido com a configuração de um quadricóptero.

## Metodologia

A metodologia do trabalho pode ser dividida nas etapas de montagem e testes. A primeira etapa da construção do protótipo consiste na aquisição de peças, verificando a relação do benefício operacional e do custo do componente. Dentre as peças principais estão a controladora de voo, a bateria, o *frame*, o número de rotores e o tamanho das hélices. O *frame* selecionado deve suportar a estrutura eletrônica, além de atender os requisitos para montagem de um quadricóptero.



Figura 2 – Representação dos componentes utilizados na montagem do protótipo

A estrutura suporta um peso de 1,6 kg e foi equipada com 4 hélices de 24 cm (2 de sentido horário e 2 de sentido anti-horário), 4 rotores de 920 Kv, bateria de 5000 mA e uma controladora de voo *open hardware* com sensores de giroscópio, acelerômetro, magnetômetro e barômetro.

## Testes

A etapa de testes tem como objetivo observar se o *drone* atinge requisitos como: estabilidade de voo, respostas de manobras, realização de planos de voos automáticos e aquisição de dados com sensor embarcado. Os testes foram feitos em campo, acompanhando o desempenho do equipamento através de *LOGs* de voo. Desta forma, sendo possível fazer correções e melhorias no protótipo. Os primeiros testes verificaram o funcionamento do *drone* e permitiram ajustes em relação à configuração das hélices e rotores, além de correções de localização do GPS. Além destes, foram feitos testes de decolagem e pouso, de estabilidade e auto-nomina de voo e número de satélite encontrados para utilização em voo.

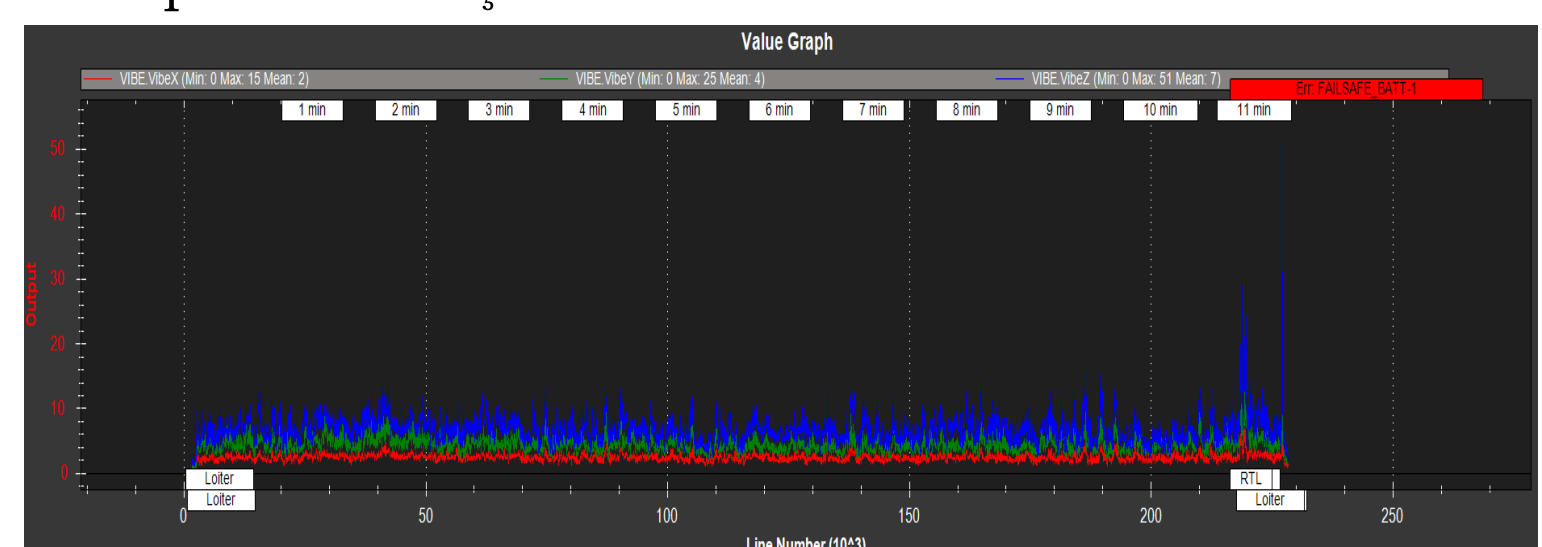


Figura 3 – Gráfico de vibrações do GPS em X, Y e Z

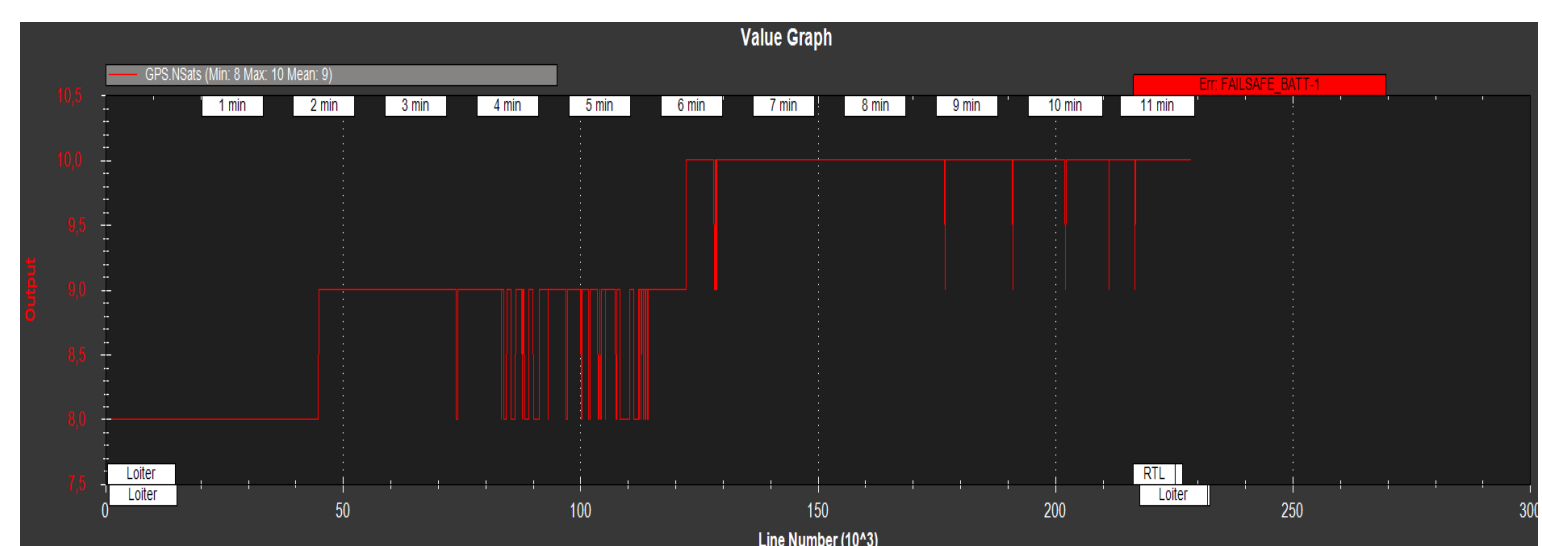


Figura 5 – Gráfico do número de satélites encontrados para o voo

Durante as avaliações de performance, foi obtido sucesso quanto a capacidade de voo e funcionamento da telemetria. Além disso, o protótipo apresenta uma massa de 1,4 kg, o que está em conformidade com o limite do fornecedor do *frame*, e autonomia de voo entre 12 e 14 minutos.

## Conclusão

Os resultados obtidos até o momento comprovam a viabilidade em desenvolver um VANT próprio, com projeto construtivo específico para as demandas do usuário. Além da seleção do tipo de *drone*, é possível montar equipamentos customizáveis quanto a capacidade de carga, tipo de sensor a ser embarcado e custo, dependendo da robustez desejada.

Os testes com *LOGs* de voo mostram que o protótipo apresenta bom funcionamento, tanto em relação a performance de voo, resposta aos comandos e autonomia de voo quanto a conectividade com os satélites.

Por fim, são necessários testes de campo adicionais que compreendem situações como missões de voo automáticas e tomada de dados. Entre as próximas etapas está o embarque de um sensor comercial de registro NIR para avaliar condições físicas e fisiológicas de vegetação, além das tradicionais medidas planialtimétricas da fotogrametria.

## Bibliografia

- Behnck, L. P. (2014). *Controle de Missão de Voo de Veículo Aéreo Não-Tripulado*. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS.
- Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM. (2013). Projeto  $\mu$ VANT – uma parceria DNPM/UNB para desenvolvimento e uso de  $\mu$ VANTs na fiscalização de atividades minerais não tituladas. *XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR* (pp. 9316-9323). Foz do Iguaçu: INPE.
- L.A., J., & Inamasu, R. Y. (2014). Uso de veículos aéreos não tripulados (VANT) em Agricultura de Precisão. Em J. N. A. d. Bernardi, *Agricultura de precisão: resultados de um novo olhar* (pp. 109-134). São Carlos: Embrapa Instrumentação.