

# IV SEMANA DO CONHECIMENTO

COMPARTILHANDO E FORTALECENDO REDES DE SABERES

6 A 10 DE NOVEMBRO DE 2017



Marque a opção do tipo de trabalho que está inscrevendo:

Resumo

Relato de Caso

## Sistema de Aquisição de dados para MEDIÇÃO DO EMPUXO DO CONJUNTO MOTOR-HÉLICE

**AUTOR PRINCIPAL:** Elisiane Pelke Paixão

**CO-AUTORES:** João Vitor das Chagas Silva, Luís Fernando Sauthier

**ORIENTADOR:** Manuel Martin Perez Reibold

**UNIVERSIDADE:** Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - UNIJUÍ

### INTRODUÇÃO:

Veículos Aéreos Não Tripulados (VANT) estão se tornando populares devido à ampla gama de aplicações. O modelo controlado remotamente destaca-se pela aplicabilidade em tarefas civis, onde os sistemas multirrotores são amplamente utilizados. No meio acadêmico é relevante investigar o desempenho dessas aeronaves para elaborar modelos matemáticos que representam o sistema, cujo desempenho está relacionado ao propulsor eletromecânico, que é constituído de hélice, motor de corrente contínua e controlador eletrônico de velocidade. Dessa forma, para projetar um VANT que atenda características desejadas, é essencial retratar o comportamento dos fenômenos físicos que atuam no propulsor (BRANDT, SELIG, 2011). Para isso, plataformas de testes que permitam a observação desses fenômenos podem ser utilizadas para descrever esse comportamento. Nesse âmbito, esse trabalho investiga projetar um instrumento de medição de empuxo, em que a validação do modelo proposto dar-se-á por simulação computacional.

### DESENVOLVIMENTO:

A pesquisa realizada é exploratória e experimental, em que a leitura da variável é realizada por sensor cujo valor será interpretado por um microcontrolador e apresentados sob forma de tabelas e gráficos. Para os testes preliminares, o sistema propulsor utilizado é composto por motor brushless marca Turnigy, modelo 2826/10, controlador de velocidade marca Red Brick 21A e hélice 9x3,8". O mesmo é responsável pela estabilidade e mobilidade da aeronave e realiza a conversão da energia elétrica em mecânica, na forma de empuxo (GABRIEL, 2011). Dessa forma, um corpo total ou parcialmente imerso em um fluido, nesse caso o ar, sofre ação de uma força de módulo igual ao peso do fluido deslocado pelo corpo, essa força é

# IV SEMANA DO CONHECIMENTO

COMPARTILHANDO E FORTALECENDO REDES DE SABERES

6 A 10 DE NOVEMBRO DE 2017



denominada empuxo. Para que esse fenômeno ocorra é necessário que o conjunto propulsor produza rotação, desse modo com a variação da velocidade angular o empuxo é alterado, provocando o deslocamento da aeronave.

A técnica utilizada para medição do empuxo é por meio de balança de precisão, esse dispositivo é usado para medir o peso de um corpo, para isso utiliza célula de carga, que converte o valor de deformação em voltagem por meio de um circuito elétrico constituído de resistores variáveis (WERNECK, 1996). Nessa configuração o elemento elástico é insensível aos esforços laterais e possui como característica o esforço em flexão, medindo deformações de tração e compressão, os quais são provocados pelo conjunto hélice-motor do propulsor, em que o sinal elétrico da medição será interpretado pelo microcontrolador.

Nesse âmbito, os principais resultados são a concepção da plataforma de testes e a avaliação dos testes preliminares, em que as medições realizadas apresentam-se satisfatórias. A estrutura física da plataforma tem como base de sustentação uma armação metálica que permite rotação. Em sua extremidade é alocada a célula de carga, que atua como apoio para o propulsor. Para os testes foram utilizados modelos diferentes de hélices, entre os quais uma possui tamanho não recomendado pelo fabricante para esse motor. Para essa hélice foi possível observar um comportamento acentuado do empuxo, causando consumo excessivo de corrente e provocando o superaquecimento do ESC (Electronic speed controller). As demais hélices apresentam tamanho correto para o motor e retratam comportamento adequado. Dessa forma, é possível constatar que o modelo da hélice influencia diretamente no comportamento do empuxo. Assim sendo, o valor dessa grandeza é de fundamental importância para o projeto de novos modelos de veículos multirrotores.

A realização dos testes possibilita representar graficamente os valores de empuxo, auxiliando na sua interpretação com a finalidade de projetar a hélice que corresponde ao melhor desempenho do sistema propulsor. A estrutura da plataforma mostrou-se satisfatória, pois apresentou rigidez suficiente para manter o correto funcionamento do conjunto, assim como os dados obtidos que representaram adequadamente a dinâmica comportamental.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS:

No meio acadêmico há fenômenos físicos que retratam o comportamento do sistema de propulsão de veículos multirrotores, desse modo a concepção de uma plataforma experimental é direcionada para criar um instrumento de medição que permita averiguar o comportamento do empuxo e da velocidade do conjunto motor-hélice.

## REFERÊNCIAS:

# IV SEMANA DO CONHECIMENTO

COMPARTILHANDO E FORTALECENDO  
REDES DE SABERES

6 A 10 DE NOVEMBRO DE 2017



BRANDT, John B.; SELIG, Michael S. Propeller Performance Data at Low Reynolds Numbers. 49th AIAA Aerospace Sciences Meeting. Orlando, FL, 2011.

GABRIEL, D. L.; MEYER, Johan e PLESSIS, du Francois. Brushless DC Motor Characterisation and Selection for a Fixed Wing UAV. Africon–The Falls Resort and Conference Centre, Livingstone, Zambia, p. 1-6, 2011.

WERNECK, Marcelo Martins. Transdutores e Interfaces. Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ. LTC - Livros Técnicos Científicos S.A. 1996.

**NÚMERO DA APROVAÇÃO CEP OU CEUA (para trabalhos de pesquisa):**

**ANEXOS:**

Poderá ser apresentada somente uma página com anexos (figuras e/ou tabelas), se necessário.