

PLATAFORMA ELETROMECÂNICA UTILIZADA NA MODELAGEM MATEMÁTICA DE MOTOPROPULSORES

Manuel Reibold¹, Airam Sausen², Augusto Ost³, Luis Sauther⁴, Flavio Kieckow⁵

¹UNIJUI / DECEEng/ Curso de Mestrado em Modelagem Matemática, manolo@unijui.edu.br

²UNIJUI / DECEEng/ Curso de Mestrado em Modelagem Matemática, airam@unijui.edu.br

³UNIJUI / DECEEng/ Mestrado em Modelagem Matemática, augustoost.mat@gmail.com

⁴UNIJUI / DECEEng / Curso Engenharia Elétrica, luisfernandosauthier@gmail.com

⁵URI / DECC / Curso de Engenharia Mecânica, fkieckow@urisan.tche.br

VANTs são Veículos Aéreos Não Tripulados que apresentam autonomia no seu funcionamento. Isto é resultado da miniaturização e barateamento de microsensores e microatuadores necessários a sua construção. Dentre essas aeronaves, se destaca o modelo multirrotor. Seu sistema de propulsão é constituído de uma hélice, um motor de corrente contínua sem escovas, e um controle eletrônico de velocidade. Conforme o arranjo desse conjunto diversas arquiteturas de aeronaves podem ser concebidas como tricópteros, quadricópteros, pentacópteros, octocópteros, entre outros.

Esses multirrotores possuem a habilidade de realizar movimentos de arfagem, guinada, rolagem e altitude. A estabilidade nesses movimentos depende do sistema de propulsão, cujo desempenho apresenta dinâmica comportamental não linear. Isto resulta em um controle extremamente complexo, uma vez que os quatro movimentos podem acontecer simultaneamente.

O estudo de cada movimento da aeronave demanda uma plataforma experimental específica para observar e quantificar os fenômenos físicos envolvidos. Sendo assim, cada plataforma além de objeto de estudo e investigação é um recurso de ensino, uma vez que pode ser utilizado em cursos de graduação, mestrado e doutorado.

Portanto, o objetivo deste trabalho é apresentar o desenvolvimento de uma plataforma experimental eletromecânica concebida e desenvolvida para obter um modelo matemático do conjunto Hélice – Motor *Brushless* – ESC (*Electronic Speed Control*), utilizando técnicas de Identificação de Sistemas no Curso de Mestrado em Modelagem Matemática da UNIJUI.

A plataforma experimental é constituída por três módulos: a gangorra, o console de controle e o *software* para análise de dados. A gangorra tem como base o princípio da alavanca, e em ambas as extremidades os motores são posicionados. O suporte de cada motor pode ser deslocado ao longo da estrutura dependendo das características do ensaio. Isso torna o equipamento flexível na utilização de motores de maior e menor potência elétrica. Os principais materiais empregados na confecção da plataforma foram PVC (Policloreto de Vinila) e alumínio, materiais que apresentam leveza e baixo custo comercial. O console de controle faz a interface entre a gangorra, o computador e o usuário. Este é totalmente eletrônico e sua função é adquirir e verificar dados de diversas grandezas como diferença de potencial elétrico do controlador de velocidade (V_{ESC}), corrente elétrica consumida pelos motores

(I_{ESC}) e, modulação da largura do pulso (T_p) que controla a velocidade do motor. Os dados são coletados e tratados por três microcontroladores. Estes gerenciam o processo de aquisição das variáveis físicas, controlam o mostrador de dados, modulam a largura do pulso que varia a velocidade dos motores e, enviam os dados ao PC (*Personal Computer*) via porta USB (*Universal Serial Bus*). O software instalado no PC permite visualizar os dados em forma tabulada e gráfica, e imprime relatórios em arquivo .txt das variáveis envolvidas no ensaio experimental. A Figura 1 ilustra a plataforma desenvolvida.

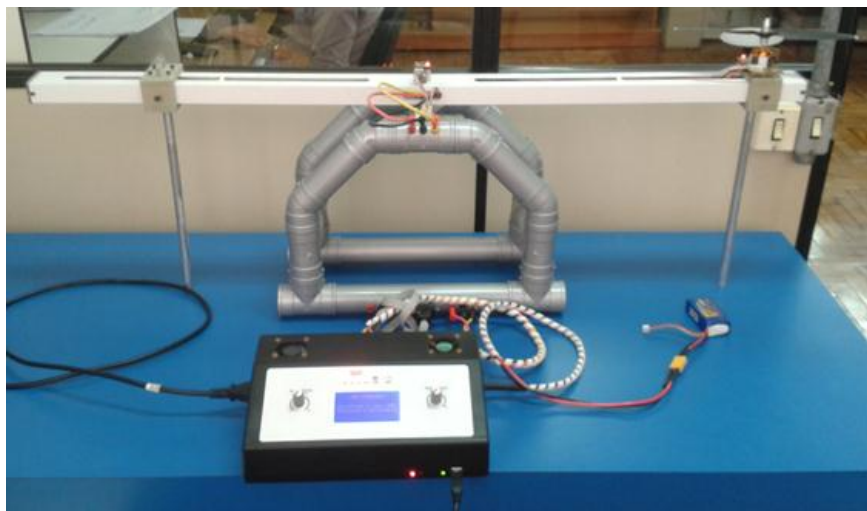


Figura 1. Plataforma para ensaios de multirrotores.

Almeja-se que o instrumento eletro-eletromecânico desenvolvido auxilie na investigação e compreensão no conjunto Hélice – Motor *Brushless* – ESC. E dessa forma, alunos de graduação e pós graduação, otimizem técnicas de construção e controle, para que projetistas de VANTs concebam novas topologias de aeronaves.