

# PROJETO E IMPLEMENTAÇÃO DE UM CONTROLADOR NUMA PLATAFORMA AEROSTÁTICA COM ATUADORES DE JATOS DE AR COMPRIMIDO

Wilian Luís Campesato<sup>1</sup> (UFABC, Bolsista PIBITI/CNPq)

Valdemir Carrara<sup>2</sup> (ETE/DMC/INPE, Orientador)

## RESUMO

Este trabalho tem como objetivo a implementação de um conjunto de sensores e atuadores para controlar a atitude de uma plataforma sustentada por um mancal aerostático. Este projeto visa implementar um protótipo de um sistema de controle da plataforma usando jatos de ar comprimido, a fim de simular o controle de atitude de satélites empregando atuadores de jatos de gás. A plataforma permite simular um ambiente de baixo atrito, semelhante àquele encontrado nas órbitas de satélites em torno da Terra. Ela foi projetada e construída no INPE, para testar o amortecedor de nutação dos satélites SCD1 e SCD2. O mancal permite que a mesa ou plataforma gire livremente em torno do eixo vertical, mas o movimento em torno dos eixos horizontais é limitado em aproximadamente 13° pela base de suporte. Foram fixadas na plataforma oito válvulas pneumáticas direcionais, uma válvula reguladora de pressão, dois reservatórios de ar comprimido, um manômetro, um engate rápido para recarga dos reservatórios, uma bateria de 12 V, uma eletrônica de controle (PC104) e potência, um rádio modem, uma unidade inercial (AHRS – *Attitude and Heading Reference System*) composta por três giroscópios de estado sólido, três acelerômetros e três magnetômetros (um para cada eixo), cabeamento elétrico e tubulações pneumáticas, suportes para alguns componentes, e finalmente massas de balanceamento. Todos os componentes foram fixados na mesa de maneira a fazer com que o centro de massa da plataforma fique o mais próximo possível do centro geométrico da meia-esfera do mancal, reduzindo assim torques residuais devido ao desbalanceamento. Realizou-se o balanceamento estático da plataforma, a fim de que o sistema não apresentasse torques ou movimentos relativos aparentes. Realizou-se também o balanceamento dinâmico a fim de ajustar os momentos de inércia do conjunto de forma a levar os eixos principais de inércia o mais próximo possível dos eixos geométricos fixados no centro do mancal. Com a intenção de validar um esquema de controle por meio de simulação, implementou-se um controle *bang-bang* de posição e velocidade. Foram realizadas simulações de controle da mesa, testados diferentes parâmetros e analisados os resultados obtidos. Os resultados da simulação foram comparados com resultados experimentais, mostrando concordância entre si, após alguns ajustes de parâmetros, principalmente os ruídos e vieses presentes nos sensores. Como principal objetivo almeja-se conseguir, ao fim do projeto, um ambiente experimental no qual diversas leis de controle baseadas em jatos de gás e utilizando diversos sensores, possam ser testados, tanto para servir como protótipo a um sistema real embarcado em satélites quanto para experimentações de novas técnicas de controle e também para uso acadêmico.

---

<sup>1</sup> Aluno do Curso de Engenharia Aeroespacial - E-mail: wcampesato@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Pesquisador da Divisão de Mecânica Espacial e Controle - E-mail: val@dem.inpe.br