

# CONTROLE DE UMA PLATAFORMA AEROSTÁTICA COM JATOS DE AR

Wilian Luís Campesato<sup>1</sup> (UFABC, Bolsista PIBIC/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. Sistemas compostos por estes atuadores são utilizados para deslocamentos com grandes ângulos, normalmente em caráter emergencial, e possuem grande gasto de energia, que neste caso é restrita ao volume do tanque de combustível. Para simular o ambiente espacial, o sistema de controle será implantado numa mesa (plataforma) de mancal aerostático. Uma mesa de mancal aerostático, também chamada de plataforma de mancal a ar, ou ainda mesa ou plataforma de mancal esférico, é um dispositivo no qual uma calota esférica sólida geralmente de aço flutua sobre um colchão de ar comprimido, formado em uma cavidade esférica que se ajusta perfeitamente à calota. A mesa permite simular um ambiente de baixo atrito, semelhante àquele encontrado nas órbitas de satélite em torno da Terra. O mancal desta mesa permite que a plataforma gire livremente em torno do eixo vertical, mas o movimento em torno dos eixos horizontais é limitado em aproximadamente  $13^\circ$  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 e potência, uma unidade inercial 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 fixados na mesa foram dispostos de maneira a fazer com que o centro de massa da plataforma ficasse o mais próximo possível do centro geométrico da meia-esfera do mancal, reduzindo assim torques residuais devido ao desbalanceamento. 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. Por fim, cabe ressaltar que este projeto encontra-se atualmente em fase de implementação, necessitando-se ainda selecionar o processador digital embarcado a ser utilizado (já disponível), integrar funcionalmente os diversos componentes, e implementar a lei de controle em linguagem computacional. 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> Curso de Engenharia Aeroespacial - E-mail: [wcampesato@yahoo.com.br](mailto:wcampesato@yahoo.com.br)

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