

ESTUDO DE SUBSISTEMAS DE CONTROLE DE ATITUDE PARA APLICAÇÃO EM PEQUENOS SATÉLITES

Silvano L. Prochnow¹, Jean P. Guarnieri¹, Jean C. Daroit¹, Viviane C. Marques¹, Dr. Otavio S. C. Durão² & Dr. Nelson J. Schuch³

¹ Acadêmico do Curso de Engenharia Mecânica – UFSM, Santa Maria, RS, Bolsista do Programa PIBIC/INPE - CNPq/MCT
e-mail: silvano@lacesm.ufsm.br, jpguarnieri@lacesm.ufsm.br, daroit@lacesm.ufsm.br, viviane@lacesm.ufsm.br

² Orientador, Tecnologista Sr. AIII, Coordenação de Planejamento, INPE - MCT
e-mail: durao@dem.inpe.br

³ Co-Orientador, Pesquisador Titular AIII do CRSPE/INPE – MCT, Chefe da RSU/CIE/INPE – MCT
e-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como objetivo examinar, no contexto da tecnologia existente, a capacidade de miniaturização de subsistemas de controle de atitude de satélites, principalmente em três eixos, que permita o desenvolvimento de satélites de menores dimensões, como a famosa classe dos *Cubesats*, que são satélites em formato de cubos com 10 cm de aresta e massa em torno de 1 Kg. As atividades estão sendo desenvolvidas no Laboratório de Mecânica Fina, Mecatrônica e Antenas – CRSPE/INPE – MCT.

2. DESENVOLVIMENTO

Para atingir os objetivos descritos na introdução foi realizada uma extensiva pesquisa na literatura especializada com concentração e análise de pequenos satélites hoje desenvolvidos internacionalmente, especialmente a classe dos *Cubesats*, e inclusive, os satélites estudantis desenvolvidos em universidades, tais como o programa SSETI da ESA e algumas tentativas realizadas no Brasil como, por exemplo, o UNOSAT desenvolvido pela Universidade Norte do Paraná – UNOPAR. Nessa análise foram investigados conceitos relacionados a subsistemas de controle de atitude e seus respectivos componentes, tais como sensores e atuadores. Foi realizada uma comparação entre a capacidade de precisão destes subsistemas com subsistemas de maior porte, bem como as dificuldades encontradas no seu processo de fabricação. A orientação de um satélite, em relação a um sistema de referência conhecido, é denominada atitude e o movimento de rotação em torno do seu centro de massa é denominado movimento de atitude. Assim, a atitude e o movimento de controle de atitude especificam a orientação espacial e o movimento rotacional em torno do centro de massa do satélite. Para determinar a atitude de um satélite em relação

a um sistema de referência, o mesmo deve estar equipado com sensores inerciais, os quais dependem de referências como o Sol, a Terra, ou alguma estrela fixa para corrigir seu erro intrínseco após algum tempo de funcionamento.

Esses pequenos satélites possuem suas atividades a bordo fortemente limitadas pela disponibilidade de espaço, potência elétrica e geração de calor, já que o subsistema de controle e atitude deve gerar muito pouco calor, tudo isso pelo fato das suas dimensões serem muito reduzidas. Por outro lado, as pequenas dimensões e o curto período de projeto reduzem altamente os custos no desenvolvimento e fabricação do satélite, e ainda assim incorporando inovações tecnológicas e mantendo níveis de confiabilidade de acordo com o propósito destas missões. Sendo assim, esses satélites são ótimos para testar atividades de micro-componentes e novas tecnologias, tornando-se importantes ferramentas educadoras onde os estudantes podem colocar em prática seus conhecimentos teóricos. Como proposta futura, será estudada a possibilidade de projeto e construção de um pequeno satélite, em parceria entre o Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria - LACESM/CT/UFSM, o Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais - CRSPE/INPE - MCT, juntamente com divisões do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE - MCT, pelo fato de apresentarem um baixo custo de fabricação e lançamento, aliando um reduzido tempo de execução do projeto.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq/MCT pelo financiamento e pela oportunidade de desenvolver pesquisa no Programa PIBIC/INPE – CNPq/MCT.

REFERÊNCIAS

1. Stancato, F.; Unosat: The First Brazilian University Nanosatellite; Universidade do Norte do Paraná.
2. Stancato, F.; Prodsan, Y.;14 Bissat, an International Student Experience; Faculdade Metropolitana Londrinense; Phd Student at Dniepropetrovsk National University, Dniepropetrovsk, Ukraine.
3. Morgado, J. M. P.; Express Structure; Faculty of Engineering; Student of Mechanical Engineering; University of Porto.
4. Trivedi, N. B.; Schuch, N. J.; Small Spatial Buoy - Nanosatellite - On International Space Station For Environment Investigation; Lviv Centre of Institute of Space Research; 5-A Naukova str.; 290601 Lviv; Ukraine.
5. kayal, H.; Briess, K.; Pico Satellite Concept of Tu-Berlin; Technical University of Berlin; Institute of Aeronautics and Astronautics; Department of Astronautics.
6. Puig-Suari, J.; Turner, C.; Twiggs, R. J.; CubeSat: The Development and Launch Support Infrastructure for Eighteen Different Satellite Customers on One Launch; California Polytechnic State University; Stanford University.
7. Melro, A. R.; Programa SSeti; Faculdade de Engenharia da Universidade de Porto.