

# ESTUDO DE ÓRBITA E MECÂNICA ESPACIAL APLICADO A NANOSATÉLITES, PROGRAMA NANOSATC-BR, DESENVOLVIMENTO DE CUBESATS

Lorenzo Quevedo Mantovani<sup>1</sup> (UFSM, Bolsista PIBIC/INPE-CNPq/MCTIC)  
Dr. Otávio Santos Cupertino<sup>2</sup> Durão (CPA/INPE-MCTIC, Co-orientador)  
Dr. Nelson Jorge Schuch<sup>3</sup> (CRCRS/COCRE/INPE-MCTIC, Orientador)

## RESUMO

CubeSats são satélites de baixo custo, rápido desenvolvimento e de arquitetura simplificada, muito utilizados por instituições educacionais para promover o ensino de engenharias e tecnologias espaciais à estudantes. Nesse contexto, o Programa NANOSATC-BR, Desenvolvimento de CubeSats está inserido como um Programa extremamente importante para que estudantes, técnicos e engenheiros possam ser capacitados no desenvolvimento de tecnologias para o setor aeroespacial. O Programa conta com o nanossatélite NANOSATC-BR1 há cinco anos em órbita, e ainda operacional. O segundo nanossatélite, NANOSATC-BR2, está previsto para ser lançado no final deste ano, 2019, enquanto que o NANOSATC-BR3 está em fase inicial de desenvolvimento. Nesse contexto, a propagação e o estudo da órbita dos nanossatélites é importante para determinar sua posição no tempo, além de permitir estimar a geração de energia em voo e realizar balanços de potência adequados para a missão. Esse trabalho apresenta o desenvolvimento de rotinas de programação e resultados de simulação para previsão de órbita – considerando perturbações de terceiro corpo - e geração de potência, aplicados aos nanossatélites do Programa. Os códigos desenvolvidos têm como objetivo tanto servir de base para análises de balanço de potência, como propiciar uma ferramenta para que outros membros do Programa possam desenvolver estudos sobre mecânica de voo e análises térmicas. Essas rotinas foram desenvolvidas e implementadas nos *softwares* MATLAB e Simulink. Diferentes condições de voo para satélites de pequeno porte são apresentadas, onde os resultados mostram tanto sua posição no tempo, como uma estimativa da energia gerada. A Pesquisa é apoiada através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC/CNPq-MCTIC, e é realizada nas dependências do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais (CRCRS/COCRE/INPE – MCTIC), em Santa Maria, RS.

---

<sup>1</sup> Aluno do Curso de Engenharia Aeroespacial; Bolsista do programa PIBIC/INPE-CNPq/MCTIC – **E-mail: [lorenzo.mantovani@gmail.com](mailto:lorenzo.mantovani@gmail.com)**

<sup>2</sup> Tecnologista Sênior III - CPA/INPE-MCTIC – **E-mail: [otavio.durao@inpe.br](mailto:otavio.durao@inpe.br)**

<sup>3</sup> Pesquisador Titular Sênior III do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRCRS/COCRE/INPE-MCTIC – **E-mail: [njschuch@gmail.com](mailto:njschuch@gmail.com)**