

## ESTUDOS SOBRE DINÂMICA E CONTROLE DE ESPAÇONAVES PROPULSADAS POR VELAS SOLARES

Thauany Christiny Ferreira de Souza<sup>1</sup> (FATESF/Bolsista PIBIC/CNPq)  
Mário César Ricci<sup>2</sup> (ETE/DMC/INPE, Orientador)

### RESUMO

O objetivo deste trabalho – o qual tem prazo para finalização em julho de 2017 - é apresentar um tratamento abrangente sobre modelagem dinâmica e problemas de controle de naves espaciais propulsadas por velas solares. Também serão abordados a análise e o projeto de sistemas de controle de atitude de missões interplanetárias, propulsadas por velas solares. Dentre outros, o trabalho propõe estudar problemas dinâmicos que deverão ser enfrentados num futuro próximo, incluindo a descrição de uma missão de validação de voo à vela numa órbita Sol-síncrona proposta na bibliografia. Velas solares são refletores grandes e leves movidos por luz solar. Os fótons de luz solar chocando em grandes painéis geram propulsão sem utilizar propelentes. Uma vez que praticamente é uma energia inesgotável, às vezes com intensidade maior ou menor, é possível percorrer grandes distâncias (Parsecs) e atingir velocidades muito maiores que uma nave atingiria se utilizasse propelentes. São apresentados o modelo e as expressões matemáticas para a pressão de radiação solar, que é a força perturbadora nos sistemas de controle de atitude das naves. Quando são utilizadas velas de controle e/ou mastros como atuadores principais para controle de atitude ativo em três eixos de naves a velas, é necessário bastante cuidado para obter estabilidade da atitude da vela e desempenho do empuxo vetorial. Até o presente momento foi obtida toda a base teórica necessária para o desenvolvimento do projeto. Através de estudos preliminares foram vistos os fundamentos da dinâmica orbital, dentre eles o problema dos dois corpos (incluindo equação do movimento relativo, conservação de energia, conservação do momento angular, equação das órbitas e a primeira lei de Kepler) e a geometria das seções cônicas. Os próximos passos do trabalho envolvem as descrições de missões com velas solares que estão sendo cogitadas para um futuro próximo, assim como dos requisitos do controle de atitude para estas missões; descrição da colocação da nave numa órbita circular síncrona com o Sol, da abertura das velas e da reorientação da nave; formulação do modelo dinâmico; determinação da dinâmica da vela na órbita e o projeto preliminar do sistema de controle, que envolve a movimentação de massas que agem como lastros.

---

<sup>1</sup> Aluna do Curso de Engenharia de Controle e Automação - E-mail: tcfdesouza@hotmail.com

<sup>2</sup> Tecnologista da Divisão de Mecânica Espacial e Controle - E-mail: mario.ricci@inpe.br