

# **ESTUDOS SOBRE A DINÂMICA E CONTROLE DE ESPAÇONAVES PROPULSADAS POR VELAS SOLARES, APLICADO AO PROBLEMA DE DESVIO DE ROTA DE COLISÃO DE ASTERÓIDES COM A TERRA**

Leonardo de Faria Antunes<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 agosto de 2017 – é aplicar a teoria clássica de controle no projeto de sistemas de controle de atitude de satélites propulsados por velas solares. Pretende-se com este trabalho apresentar os procedimentos de projeto de um sistema de controle de atitude de uma nave a vela que será utilizada para mudar a órbita de objetos em rota de colisão com a Terra. A utilização de velas solares para viagens interplanetárias é uma opção bastante interessante, pois esse tipo de propulsão não utiliza propelentes para locomoção das naves no espaço. O propelente é radiação solar fornecida pelo Sol, que, ao ser refletida, sobre a superfície da vela gera um empuxo, fazendo com que a nave acelere e ganhe velocidade com o passar do tempo. Embora essa força seja menor se comparada com um foguete convencional, que utiliza propelentes químicos para ganhar aceleração, é constante e é fornecida pelo próprio Sol, ao contrário do foguete que depende totalmente do combustível, que dura pouco tempo e ao findar mantém a velocidade constante. Diferentemente de naves com velas, que sempre aceleram. Para realizar tal missão de desviar a órbita de objetos em rota de colisão com a Terra, utilizar-se-á o conceito de Trator de Gravidade, TG, que utiliza a força gravitacional mútua entre uma nave espacial propulsada por vela solar e o asteroide, como um cabo de reboque. A nave pode pairar sobre o asteroide alvo, a uma altura fixa. Para economizar combustível é possível colocar a nave numa órbita deslocada, não-Kepleriana, em torno do asteroide, ao invés de uma órbita estática. Esta sonda intercepta a órbita do asteroide alvo e “ancora” neste objeto. Ao entrar numa órbita próxima a do objeto a nave o atrai ligeiramente que, com o passar do tempo terá sua órbita modificada por tal ação. Essa nave deverá ficar inclinada de aproximadamente 20° em relação à órbita do asteroide para produzir uma força necessária para rebocá-lo. O objetivo agora é obter as equações linearizadas necessárias para interceptar a órbita do asteroide alvo, a órbita para a deflexão do objeto e o controle necessário para realizar a missão.

---

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

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