

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 Antunes¹ (FATESF, Bolsista PIBIC/CNPq)

Mário César Ricci² (ETE/DMC/INPE, Orientador)

RESUMO

O objetivo final deste trabalho – o qual tem prazo para finalização em agosto de 2017 – é aplicar a teoria clássica de controle no projeto de um sistema de controle de atitude de satélites propulsada por velas solares. Pretende-se com este trabalho apresentar os procedimentos de projeto para um sistema de controle necessário 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 pelo fato de não precisarem de uma grande quantidade de propelente para se locomoverem no espaço. Isso acontece pelo fato de que as velas solares não utilizam o propelente de maneira tradicional como fonte de energia, já que seu principal propelente é radiação solar fornecida pelo Sol. Essa força de radiação ao ser refletida sobre a superfície da vela gera um momento, fazendo a nave acelerar e ganhar velocidade com o passar do tempo. Embora essa força seja menor se comparada com um foguete convencional que utiliza propelentes químicos para ganhar aceleração, essa força é constante e é fornecida pelo próprio Sol, ao contrário do foguete que depende totalmente do combustível que dura pouco tempo perdendo velocidade mais rápido do que a vela. Para realizar tal missão de desviar a órbita de objetos em rota de colisão com a Terra, utilizaremos o conceito de trator de gravidade, que utiliza a força gravitacional mútua entre uma nave espacial propulsada por vela solar pairando em um asteroide alvo como um cabo de reboque, utilizando uma órbita não Kepleriana. O sistema proposto consiste numa órbita Halo primária bem como numa órbita Halo secundária baseado nas equações de movimentos de Clohessy–Wiltshire–Hill. Será analisada a estabilidade do sistema de controle e serão obtidas respostas para torques de perturbação impulsivos, em degrau e cíclico. Até o presente momento, foi obtida toda a base teórica necessária para o desenvolvimento do projeto através de estudos preliminares. Também foram obtidas as equações não lineares de movimento. Os torques que agem sobre o satélite, que foram considerados no modelo, são os torques de distúrbio devido à pressão de radiação solar, desalinhamento do vetor de impulso, erros de inserção de órbita Halo e uma assimetria significativa do asteroide alvo torque devido ao gradiente de gravidade. O objetivo, a partir de agora, é obter as três equações linearizadas para os movimentos de rolamento, arfagem e guinada, em torno das condições nominais e realizar o controle nos três eixos.

¹ Aluno do Curso de Engenharia de Controle e Automação - **E-mail:** leonardofariaantunes@hotmail.com

² Tecnologista da Divisão de Mecânica Espacial e Controle - **E-mail:** mario.ricci@inpe.br