

## Resumo Estendido

CASTRO, R. C.<sup>1</sup>, RICCI, M. C.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Tecnologia São Francisco, Jacareí, SP, Brasil

<sup>2</sup> Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, SP, Brasil

renan\_castro2005@hotmail.com

**Resumo.** O objetivo final deste trabalho, o qual tem prazo para finalização em julho de 2015, é apresentar um estudo sobre a estabilidade de um satélite dual-spin contendo um amortecedor de natação do tipo massa-mola na plataforma. O satélite dual-spin é de grande interesse para engenharia e tecnologia de satélites. Alguns satélites de sensoriamento remoto e de comunicação possuem partes rotativas que podem ser representadas pelo esquema dual-spin. Essa denominação é dada a satélites que combinam as vantagens de uma plataforma orientada e de um rotor encarregado de manter a rigidez giroscópica. Para efeito de estabilização em torno do eixo de menor momento de inércia um dispositivo dissipador de energia deve ser incluído na parte orientada.

**Palavras-chave:** Satélite; Estabilidade; Giroscópio

### 1. Introdução

Esse trabalho tem como objetivo fazer uma investigação sobre a estabilidade no movimento de um satélite dual-spin com um amortecedor de natação axial. O estudo da dinâmica do movimento de um satélite dual-spin é um caso especial de muito interesse na área de engenharia e tecnologia de satélites. Alguns satélites de sensoriamento remoto e de comunicação possuem partes rotativas que podem ser representadas pelo esquema dual-spin. Essa denominação é dada a satélites que combinam as vantagens de uma plataforma orientada e de um rotor encarregado de manter a rigidez giroscópica. Para efeito de estabilização em torno do eixo de menor momento de inércia um dispositivo dissipador de energia deve ser incluído na parte orientada. As equações do movimento podem ser obtidas pelo método direto de Newton ou pelo método indireto, através da energia cinética total do sistema e utilizando as equações de Lagrange para coordenadas generalizadas e para quase-coordenadas.

### 2. Metodologia

Até o presente momento foi obtida toda a base teórica necessária para o desenvolvimento do projeto, através de estudos preliminares. Também foram obtidas as três equações não lineares de movimento, para torque externo nulo, usando o método de Newton. O objetivo agora é obter as mesmas equações usando as equações de Lagrange para coordenadas generalizadas e para quase-coordenadas. Às três equações devem ser anexadas mais duas associadas com o torque sobre o rotor e com o balanço de forças no amortecedor, resultando um sistema com 5 equações e 5 incógnitas. A seguir serão obtidas as equações linearizadas em torno das condições nominais de operação. O

método de Routh será utilizado para testar a estabilidade do sistema linear e as condições para a estabilidade serão obtidas.

### 3. Conclusão

Ao final deste um ano de estudo pude compreender que vários princípios físicos são de grande importância para o desenvolvimento de qualquer trabalho mais avançado na área científica, seja ela engenharia espacial ou qualquer outra, e que sem eles não é possível seguir em frente corretamente. Graças a um tempo dedicado para estudar o giroscópio que pude começar a entender o que era momento angular, torque, precessão e nutação. Todos são conceitos necessários para o entendimento da estabilidade de um satélite dual-spin. E que na estabilidade de um satélite dual-spin com um amortecedor de nutação axial é preciso analisar a plataforma com amortecedor que será anexada ao rotor, pois deveremos saber a posição do centro de massa do corpo (incluindo rotor e plataforma), a distância que o amortecedor estará do eixo de rotação do rotor, a constante da mola, a constante de amortecimento e outros fatores.

*Agradecimentos: Agradeço a grande ajuda do meu orientador Mário César Ricci, ao meu colega bolsista Raphael Willian Peres e ao CNPq por ter me concedido esta bolsa de iniciação científica .*

### Referências

Kaplan, M. H. *Modern Spacecraft Dynamics & Control*. John Wiley & Sons, 1976.