

XXI Colóquio Brasileiro de Dinâmica Orbital - CBDO 2022

LIVRO DE RESUMOS



Satélite Amazônia 1

12 a 16 de dezembro de 2022

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, INPE
São José dos Campos, SP, Brasil

Planejamento de missões interplanetárias através da combinação de *swing-bys* com a Lua e velas solares

Cristiano F. de Melo¹, Rebeca S. Ribeiro², Antônio F. B. A. Prado²

¹ Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, Belo Horizonte (MG), Brasil

² Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, INPE, São José dos Campos (SP), Brasil

E-mail: Cristiano.fiorilo@demec.ufmg.br

Um dos principais desafios para o planejamento de missões espaciais interplanetárias consiste em maximizar a carga útil das espaçonaves. Neste contexto, os estudos envolvem o desenvolvimento de sistemas de propulsão mais eficientes e seguros, de novos materiais e propelentes, e de trajetórias que permitam reduzir o consumo de combustível, por exemplo.

Neste contexto, o trabalho traz investigações sobre trajetórias interplanetárias geradas através de propulsão química convencional [1], de *swing-bys* com a Lua [2], e do uso de velas solares como meio de propulsão contínua complementar [3] para, assim, aumentar o alcance, a carga útil e reduzir o tempo de voo até o objetivo da missão.

Na abordagem desse problema, consideramos a teoria básica para determinação do alcance em função da variação de velocidade (ΔV) [4] requerida para gerar trajetórias interplanetárias diretas a partir de órbitas de estacionamento terrestre. Manobras de swing-by com a Lua também foram consideradas para reduzir a magnitude deste ΔV [2]. Nos limites da esfera de influência terrestre, velas solares de diversos carregamentos (σ) e diferentes atitudes definidas pelos seus ângulos de azimute (α) e elevação (δ) são abertas e as trajetórias propagadas.

Os resultados mostram relações diretas e gerais entre o alcance, o ΔV , as quantidades características das velas: σ , α e δ , e possíveis reduções do consumo de combustível e do tempo de voo como ferramentas para o planejamento de futuras missões interplanetárias.

Referências

- [1] MAREC, J. P. Optimal Space Trajectories, Elsevier, New York, USA, 1979.
- [2] RIBEIRO, R. S. et al., Trajectories Derived from Periodic Orbits around the Lagrangian Point L1 and Lunar Swing-Bys: Application in Transfers to Near-Earth Asteroids, *Symmetry*, 14, 1132, 2022.
- [3] MCINNES, C. R. Solar Sailing: Technology, Dynamics and Mission Applications, Springer, 1999.
- [4] CURTIS, H. D. Orbital Mechanics for Engineering students, Elsevier, 2005.

Agradecimentos

Ao CNPq, pelo apoio financeiro para desenvolvimento deste projeto.