

TRAJETÓRIAS DE BAIXA ENERGIA GERADAS NO SISTEMA TERRA-LUA DIRECIONADAS AO SISTEMA JOVIANO

Victor Ayres Peres¹ (UFABC, Bolsista PIBIC/CNPq)
Antônio Fernando Bertachini de Almeida Prado² (INPE, Orientador)
Antônio Gil Vicente de Brum³ (UFABC, Coorientador)

RESUMO

Projetos espaciais envolvendo missões para Júpiter e seus satélites são de grande interesse para a comunidade científica em geral. Uma parcela considerável do orçamento dedicado a estas missões é destinada ao deslocamento da espaçonave pelo Sistema Solar. Métodos de transferência convencionais entre os sistemas terrestre e joviano envolvem grandes veículos lançadores e queimas propulsivas altamente energéticas, e são calculadas em soluções consecutivas (*Patched-Conics*) de sistemas de dois corpos – onde dois corpos massivos atraem-se mutuamente pela gravitação. Ao considerar, no entanto, regimes mais complexos como, por exemplo, a presença de três ou mais corpos, uma ampla gama de dinâmicas revela-se para a determinação de trajetórias interplanetárias muito mais econômicas. Uma usualmente tratada é dada pelo Problema Restrito e Circular dos Três Corpos, que leva em conta as interações gravitacionais dos corpos primários sobre a espaçonave, descritas pelos canais dinâmicos conhecidos como variedades invariantes. Esses canais são frutos da instabilidade destes sistemas, e fluem a partir de órbitas periódicas em volta dos pontos lagrangianos – soluções espaciais características das equações diferenciais. Uma fundamentação teórica acerca dos principais tópicos de dinâmica orbital foi realizada, que explora desde as leis de Kepler e a solução newtoniana do Problema de Dois Corpos até a dinâmica de três corpos aplicada por todo o Sistema Solar, possibilitando, assim, a utilização destes conceitos em simulações numéricas, que foram capazes de inferir não apenas a vantagem energética das trajetórias de baixa energia baseadas nas variedades invariantes, assistências e ressonâncias gravitacionais, como também a desvantagem temporal destas em relação aos métodos convencionais. Todavia, este tempo de deslocamento também pode ser substancialmente reduzido com pontuais aumentos nos gastos propulsivos, o que confere uma flexibilidade da aplicação deste conceito de acordo com o tipo de missão cogitado, englobando desde pequenos satélites com propulsão alternativa até espaçonaves robustas, e garante a participação de mais agentes no setor espacial.

Palavras-chave: Trajetórias de baixa energia. Problema Restrito Circular dos Três Corpos. Pontos lagrangianos. Variedades invariantes.

¹ Aluno do curso de bacharelado em Engenharia Aeroespacial - **E-mail: victor.ayres@aluno.ufabc.edu.br**

² Tecnologista do INPE - **E-mail: antonio.prado@inpe.br**

³ Pesquisador da Universidade Federal do ABC – **E-mail: antonio.brum@ufabc.edu.br**