

# ESTUDO DE TRANSFERÊNCIAS ORBITAIS UTILIZANDO ALGORITMO GENÉTICO

Noemi dos Santos Araújo<sup>1</sup> (UNIFESP, Bolsista PIBIC/CNPq)  
Denilson Paulo Souza dos Santos<sup>2</sup> (ETE/DMC/INPE, Orientador)

## RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo a continuidade ao projeto de Iniciação Científica, iniciado em agosto de 2010. O trabalho realizado no período de agosto de 2010 a agosto de 2011 tratou do estudo para otimização de manobras de transferência, visando ao menor consumo de combustível, por meio da implementação de um algoritmo de resolução fundamentado na técnica dos algoritmos genéticos. O sistema analisado não considerou as perturbações existentes no meio. Modelou-se o problema dentro da dinâmica clássica de dois corpos, na qual o veículo espacial é suposto mover-se em torno de um corpo celeste considerado como um ponto de massa em órbitas keplerianas. Como resultado, obteve-se o código para o cálculo do mínimo incremento total de velocidade necessário para realizar as transferências orbitais analisadas, sendo que esta rotina está fundamentada nos conceitos dos algoritmos genéticos. O trabalho atual concentra-se na análise de manobras de transferência, considerando-se as perturbações presentes no sistema. Analisaram-se os efeitos perturbadores devido a um terceiro corpo, utilizando a modelagem conhecida como Problema Restrito de Três Corpos no qual um ponto de massa desprezível (no caso, o veículo espacial) se move atraído pela força da gravitação de dois outros corpos. Essa perturbação deve ser considerada quando o terceiro corpo estiver próximo ou for massivo o suficiente para afetar a órbita do satélite. Considerou-se que apenas forças gravitacionais atuam no sistema. As manobras orbitais analisadas neste trabalho são baseadas no modelo de propulsão com empuxo infinito. As rotinas foram implementadas utilizando-se o *software* MATLAB. Do presente trabalho, obteve-se os algoritmos para o cálculo do potencial perturbador e da força específica atuante no satélite. Obteve-se também o programa que calcula os elementos orbitais e o impulso total necessário para realizar as manobras de transferência em um sistema perturbado por um terceiro corpo, sendo que este código foi desenvolvido com base no trabalho anterior. Foram desenvolvidas rotinas auxiliares de transformação de tempo, efemérides lunissolares e coordenadas. A influência da força perturbadora foi ilustrada por meio de gráficos que exprimem as alterações orbitais sofridas, comparando os resultados ao caso ideal.

---

<sup>1</sup> Aluna do Curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia – E-mail: [noemi.araujo@unifesp.br](mailto:noemi.araujo@unifesp.br)

<sup>2</sup> Pós-Doutor da Divisão de Mecânica Espacial e Controle – E-mail: [denilson@dem.inpe.br](mailto:denilson@dem.inpe.br)