

TRAJETÓRIAS E MANOBRAS ORBITAIS DE VEÍCULOS ESPACIAIS

André Martins Tsuji (FEG/UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)

dedemt_13@yahoo.com.br

Ives Oliveira da Silva (FEG/UNESP, Ex-Bolsista PIBIC/CNPq)

ivesosilva@gmail.com

Antonio F. Bertachini de A. Prado (INPE/DMC, Orientador)

antonio.prado@inpe.br

Vivian Martins Gomes (FEG/UNESP, Coorientadora)

vivian.gomes@uol.com.br

Othon Cabo Winter (FEG/UNESP, Coorientador)

ocwinter@gmail.com.br

RESUMO

O problema aqui estudado é o problema de transferir um veículo espacial entre duas órbitas dadas com o mínimo consumo de combustível possível. Em uma transferência desse tipo existem diversos outros fatores importantes, como, por exemplo, o tempo gasto com a transferência, limites nos atuadores e/ou estado do veículo, etc. Porém, nesse trabalho, o consumo de combustível será o elemento crítico de nossas manobras, embora o tempo requerido pela manobra também seja considerado. De uma forma abrangente, esse problema pode ser definido como sendo o problema de mudar o estado inicial de um veículo espacial (posição, velocidade e massa) de \underline{r}_0 , \underline{v}_0 e m_0 no instante t_0 , para \underline{r}_f , \underline{v}_f e m_f no instante t_f ($t_f \geq t_0$) com o menor consumo de combustível ($m_f - m_0$) possível. O presente trabalho tem como objetivo analisar as variações no semi-eixo maior e excentricidade, ocorridas devidos a passagens próximas por outro corpo celeste no problema plano de três corpos. Foi feito um estudo detalhado da teoria relativa ao problema geral e restrito dos três corpos, incluindo a possibilidade de manobras assistidas por gravidade. Após essa etapa modelou-se o problema considerando que a massa do terceiro corpo não é nula, possuindo assim aplicações astronômicas. Utilizamos as equações referentes ao movimento do caso geral do problema dos três corpos, plano e circular. Assumimos o corpo primário como sendo o Sol, o secundário como sendo a Terra e variamos o valor para a massa do terceiro corpo como múltiplos da massa da Terra. Vários valores iniciais para a distância entre os corpos foram utilizados. A partir daí foram feitas integrações numéricas com as equações de movimento para obter a variação da distância radial ao corpo central dos dois corpos de menor massa.