

## ÓRBITAS CONGELADAS: EFEITO DO ARRASTO ATMOSFÉRICO

Paula Cristiane Pinto Raimundo (DMA/FEG/UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)

paula-cristiane@uol.com.br

Helio Koiti Kuga (DMC/INPE)

hkk@dem.inpe.br

Rodolpho Vilhena de Moraes (DMA/FEG/UNESP)

rodolpho@feg.unesp.br

### RESUMO

Em um trabalho anterior a este deste trabalho foi desenvolvido um modelo para obter de forma explícita as expressões de longo período da teoria de Brouwer que fornecem as perturbações devidas ao geopotencial até o termo J5. Estes termos originam as chamadas órbitas congeladas (“frozen orbits”), cuja teoria está sendo aplicada em missões espaciais, especialmente no satélite CBERS-1 (“China Brazil Earth Resources Satellite”). Tais órbitas mantêm (ou tentam manter) o perigeu e a excentricidade da órbita constantes, de forma que para uma dada latitude o satélite passa sempre com a mesma altitude, beneficiando os usuários através dessa regularidade. Neste projeto, o principal objetivo é incluir as perturbações devidas ao arrasto atmosférico, para tais órbitas. No estudo da influência do arrasto no movimento de satélites artificiais vários modelos têm sido propostos para descrever a densidade atmosférica  $\rho$  (Vilhena de Moraes, 1994). Geralmente, quando modelos realísticos são utilizados para a densidade  $\rho$ , a solução analítica das equações do movimento é dificultada. Entretanto, o modelo de Brouwer e Hori (1961) é conveniente para desenvolvimentos analíticos e fornece um bom indicativo para a ordem de grandeza da perturbação nos elementos orbitais. Para o desenvolvimento deste projeto, foram desenvolvidas as seguintes análises: Arrasto Atmosférico; Noções sobre Teoria de Perturbações; Transformações Canônicas; Perturbações Seculares, de Longo e Curto Período; e Noções sobre a Teoria de Brouwer e Hori. Neste trabalho, as expressões devidas às perturbações causadas pelo arrasto atmosférico foram incluídas nas equações, obtidas em trabalho anterior a este para os termos das perturbações de longo período devidas ao geopotencial até os termos em J5, através da manipulação algébrica da teoria de Brouwer e Hori. Este modelo foi codificado em computador, em linguagem Fortran. O programa foi testado para várias situações sendo confrontado com os dados existentes, fazendo-se, então, um teste da veracidade do desenvolvimento matemático. Pretende-se, após testes extensivos, validar “operacionalmente” o modelo para o satélite CBERS-1, visando tanto previsões orbitais quanto previsão de manobras, no Centro de Controle de Satélites do INPE.