

ÓRBITAS CONGELADAS: COMPARAÇÃO DO EFEITO DO GEOPOTENCIAL ENTRE A TEORIA DE BROUWER E A IMPLEMENTAÇÃO DO CENTRO DE CONTROLE DO INPE

Douglas Soldan de Oliveira¹ (FEG/UNESP)
Paula Cristiane Pinto Raimundo² (FEG/UNESP)
Dr. Hélio Koiti Kuga³ (DMC/INPE)
Dr. Rodolpho Vilhena de Moraes⁴ (DMA/FEG/UNESP)

RESUMO

Em um trabalho de Iniciação Científica de 2002, foram obtidas de forma explícita as expressões de longo período da teoria de Brouwer (1959) que fornecem as perturbações devidas ao geopotencial até o termo J5. Estes termos dão origem às chamadas órbitas congeladas (“frozen orbits”), cuja teoria está sendo aplicada em missões espaciais, especialmente nos satélites CBERS-1 e 2 (“China-Brazil Earth Resources Satellite”). No estudo da influência do arrasto atmosférico no movimento de satélites artificiais vários modelos têm sido propostos para descrever a densidade atmosférica. Geralmente quando modelos realísticos são utilizados para a densidade atmosférica, eles são sofisticados, e dificultam a solução analítica das equações do movimento. Entretanto, o modelo proposto por Brouwer e Hori (1961) é conveniente para desenvolvimentos analíticos e fornece um bom indicativo para a ordem de grandeza da perturbação nos elementos orbitais. A teoria permite flexibilidade tal que efeitos seculares e de longo período são facilmente detectáveis, possibilitando análise fina do efeito perturbador. Esta implementação consta do trabalho de Iniciação Científica de 2003, em conjunção com os resultados de 2002. No presente trabalho, adaptamos as equações anteriormente obtidas, para as perturbações devidas ao geopotencial, para as variáveis não singulares, que são utilizadas no Centro de Controle de Satélites do INPE para o satélite CBERS-1 e 2. A adaptação das equações para as variáveis orbitais utilizadas no Centro de Controle (variáveis não singulares) permite comparar o desempenho da teoria de Brouwer com a presentemente em uso. 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. Após os testes realizados neste projeto em conjunto com os testes extensivos realizados nos trabalhos de Iniciação Científica de 2002 e 2003, foi possível validar “operacionalmente” o modelo para dados do satélite CBERS-1, visando tanto previsões orbitais quanto previsão de manobras, no Centro de Controle de Satélites do INPE. O modelo desenvolvido mostrou maior precisão no cálculo dos efeitos das perturbações nas chamadas órbitas congeladas (“frozen orbits”), podendo permitir uma previsão mais acurada das manobras de manutenção orbital a serem realizadas para os satélites da série CBERS-1 e 2.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Mecânica, FEG / UNESP, **E-mail:** mec03208@feg.unesp.br

² Aluna do Curso de Física, FEG / UNESP, **E-mail:** paula-cristiane@uol.com.br

³ Tecnologista Sr., INPE **E-mail:** hkk@dem.inpe.br

⁴ Pesquisador, FEG/UNESP e docente INPE **E-mail:** rodolpho@feg.unesp.br