

DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DO CÁLCULO RECURSIVO DO GEOPOTENCIAL DE ALTÍSSIMA ORDEM E GRAU PARA APLICAÇÕES ESPACIAIS

Leonardo Morgan¹ (FEG/UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Dr. Hélio Koiti Kuga² (DMC/INPE, Orientador)
Profa. Dra. Maria Cecília Zanardi³ (FEG/UNESP, Coorientadora)
Natássia Ramos da Silveira⁴ (FEG/UNESP, Ex-Bolsista PIBIC/CNPq)

RESUMO

Iniciado em Janeiro de 2013, em substituição à Natássia Ramos da Silveira, o objetivo deste trabalho é a implementação e análise de precisão de um algoritmo para o cálculo da aceleração do geopotencial baseado na soma de Clenshaw. Os trabalhos foram implementados em linguagem C pela bolsista anterior e estão sendo implementados no software MATLAB pelo atual bolsista, por ser uma linguagem própria e eficiente para os devidos cálculos. Inicialmente o projeto consiste na criação de um algoritmo que calcula, com altíssima precisão, a variação do geopotencial devido a deformidade terrestre em determinado ponto, com o método recursivo de Clenshaw para os polinômios de Legendre e suas normalizações, além da normalização das expressões do seno e cosseno do ângulo da latitude, e os coeficientes harmônicos esféricos da EGM96 (Earth Gravitational Model 1996). Com tais expressões aplicadas a recursividade das mesmas, pôde-se implementar métodos computacionais mais eficientes, com os graus dos polinômios atingindo a ordem de até 360, sem perder a precisão ou a eficiência numérica. Em continuidade, foi feita uma análise dos resultados do geopotencial sem a interferência do coeficiente harmônico $J(2,0)$, que corresponde ao maior harmônico, avaliando-se, assim, a influências dos demais coeficientes do EGM 96 na Terra, assim como o comportamento dos polinômios de Legendre no geopotencial terrestre. A partir desta análise, criou-se algumas imagens do formato terrestre, multiplicando os coeficientes por fatores de alta ordem para poder ressaltar a influência dos mesmos no potencial, também foi criada o formato conhecido como geóide, que indica uma aproximação real do formato da Terra. Além disso, pôde-se realizar a integração do programa para uma órbita conhecida, utilizando os métodos numéricos RK4 (Rouge – Kutta de 4ª ordem), a órbita estudada foi do satélite SCD-I, assim, pôde-se comprovar a funcionalidade do método para o programa espacial brasileiro, e suas aplicações no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE.

¹Aluno do curso de Engenharia Mecânica - E-mail: leomorgan_@hotmail.com

²Pesquisador da Divisão de Mecânica Espacial e Controle – E-mail: hkk@dem.inpe.br

³Pesquisadora do Grupo Dinâmica Orbital e Planetologia – E-mail: cecilia@unesp.feg.br

⁴Graduada em Engenharia Mecânica – E-mail: nati_silveira@yahoo.com.br