

# PROPAGAÇÃO NUMÉRICA E SEMI-ANALÍTICA DE UMA DISTRIBUIÇÃO DE DETRITOS ESPACIAIS

Vanessa de Lima Takaoka<sup>1</sup> (UNIVAP, Bolsista PIBIC/CNPq)

E-mail: [vanessatakaoka@gmail.com](mailto:vanessatakaoka@gmail.com)

Dr. Marcelo Lopes de Oliveira e Souza<sup>2</sup> (DMC/ETE/INPE)

[marcelo@dem.inpe.br](mailto:marcelo@dem.inpe.br).

## RESUMO

Este Relatório Final reporta e resume o trabalho da bolsista Vanessa de Lima Takaoka retomando, reformulando a execução e continuando o projeto, iniciado em 01 de Agosto de 2002, que tem como objetivo simular a geração e propagação de “Detritos Espaciais”, para fomentar o estudo posterior de suas propriedades básicas.

Entre 01 de Agosto de 2002 e 31 de Janeiro de 2003, o 1º bolsista, João Paulo Marques Reginato, desenvolveu um estudo de Mecânica Orbital através da apostila de Kuga e Rao, e iniciou a simulação de detritos espaciais com um programa em linguagem C para PCs com sistema operacional Windows 2000 e linguagem gráfica OpenGL, por ele migrado a partir de um programa em C para estações com UNIX e PostScript feito pelo Eng. Danton Nunes.

Entre 01 de Fevereiro de 2003 e 01 de Dezembro de 2003 o 2º bolsista, Sandro Felgueiras Castro, deu continuidade ao projeto de Iniciação Científica em andamento desde 2002, para simular a geração e propagação de “Detritos Espaciais”, visando fomentar o estudo posterior de suas propriedades básicas. Ele também desenvolveu um 1º modelo analítico do problema de propagação de detritos espaciais, e o cálculo e a plotagem dos Centros de Massa numérico e analítico.

Entre 01 de Dezembro de 2003 e 31 de Julho de 2004 o 3º bolsista, Anderson Patrick Alves Pereira, iniciou a elaboração e o estudo de um 2º modelo analítico que representaria melhor a propagação dos detritos espaciais. Esse modelo foi idealizado a partir das observações dos resultados do projeto de pesquisa precedente, no qual notou-se que a propagação dos detritos espaciais ocorria segundo a forma de uma elipse deformada (“bananóide”). Os passos desse modelo foram sendo simulados em ambiente MATLAB durante a sua construção chegando-se, até o presente momento, a uma elipse cujos eixos são girados enquanto o seu centro gira, segundo uma circunferência, em torno de um ponto (centro de massa).

Entre 01 de março de 2005 e 31 de Julho de 2005 a 4ª bolsista, Vanessa de Lima Takaoka, assumiu esse projeto de pesquisa. Seguindo a orientação do Dr. Marcelo Lopes de Oliveira e Souza, Vanessa iniciou um estudo em Mecânica Orbital, também através da apostila de Kuga e Rao. A seguir, ela iniciou o estudo de tudo o que havia sido feito pelos 3 bolsistas anteriores visando retomar, reformular a execução e continuar o projeto anterior. Isto incluiu e enfatizou a compreensão, a execução e o teste dos programas feitos, a elaboração de interfaces amigáveis para facilitar o seu uso e o prosseguimento do estudo e da plotagem do passos do 2º modelo analítico visando a sua comparação com o modelo numérico dos detritos espaciais. Esse modelo foi idealizado a partir das observações dos resultados do projeto de pesquisa precedente, no qual notou-se que a propagação dos detritos espaciais ocorria segundo a forma de uma elipse deformada (“bananóide”), cujos eixos cresciam segundo alguma taxa, ao mesmo tempo em que a elipse era girada e o seu centro girava em torno de um ponto (provavelmente o CM da Terra) segundo uma circunferência.

Se a continuidade do projeto for aprovada, será realizada uma curvatura dos eixos da elipse para que esta se aproxime da forma de um “bananóide”. Os parâmetros do modelo serão ajustados para que este simule da melhor forma possível a propagação de detritos espaciais. Se houver tempo, tudo será repetido com arrasto atmosférico. Os resultados finais serão publicados em artigos nos Seminários de Iniciação Científica do INPE.

1 Aluna do Curso de Ciência da Computação da UNIVAP.

2 Pesquisador Titular da Divisão de Mecânica Espacial e Controle do INPE. E-mail: