

## ANÁLISE E SIMULAÇÃO DE DETRITOS ESPACIAIS

João Paulo Marques Reginato<sup>53</sup> (ITA, Bolsista PIBIC/CNPq)

Sandro Felgueiras Castro<sup>54</sup> (ITA, Bolsista PIBIC/CNPq)

Dr. Marcelo Lopes de Oliveira e Souza<sup>55</sup> (DMC/ETE/INPE)

### RESUMO

Este trabalho tem como objetivo resumir e relatar o Projeto de Iniciação Científica de mes mo título realizado de 01/08/2002 a 31/07/2003, para simular a geração e a propagação de “Detritos Espaciais”, para posterior estudo das propriedades básicas do processo. Com es tas, pode-se estudar os problemas de colisão e interferência entre os “Detritos Espaciais” e outros objetos encontrados no espaço como satélites, ônibus espaciais, e estações espaciais. Para tanto, o 1º autor: fez um estudo inicial em Mecânica Orbital e em erros numéricos e de integração de equações diferenciais pelo método de Runge-Kutta. A seguir, começou a simular detritos espaciais, adaptando um programa KK em linguagem C, originalmente feito para o sistema operacional UNIX, como base para essa simulação. Para melhor entendimento do programa KK, fez primeiramente uma leitura deste e a construção e posterior aperfeiçoamento de um fluxograma do mesmo. A seguir, adaptou o programa KK para rodar no sistema operacional Windows 2000 com auxílio do programa MS Visual C++ 6.0 do ambiente MS Visual Studio 6.0. Além disso, adaptou a saída de dados do programa KK para torná-lo compatível com os programas/ambientes MATLAB, para utilizarmos sua capacidade de análise. A partir de 01/02/2003 o 2º. autor assumiu o projeto fazendo um estudo inicial de Mecânica Orbital e Teoria de Probabilidades. A seguir, leu o 1º artigo do orientador sobre o tema para melhorar a compreensão sobre este e iniciou um estudo aprofundado do programa KK, já adaptado pelo 1º autor. Este programa gera as posições cartesianas de um número de detritos, ao longo do tempo, além das componentes x e y da velocidade de cada detrito. Essas coordenadas e as componentes de velocidade foram impressas num documento formato .txt. Para comparar com tal descrição numérica do movimento de “Detritos Espaciais”, ele iniciou a programação e os testes de uma primeira descrição analítica daqueles proposta pelo orientador. Para tanto, fez um programa em C com auxílio do MS Visual C++ 6.0 do ambiente MS Visual Studio 6.0, capaz de ler as coordenadas impressas pelo programa KK e parametrizar a propagação desses detritos. Os parâmetros utilizados nesse processo foram o tempo e as coordenadas do centro de atração gravitacional. Ele assumiu que cada detrito tinha a mesma velocidade angular constante. Depois disso, fez um estudo sobre o MATLAB, para utilizá-lo nesse processo. Todos estes resultados foram satisfatórios e serão melhorados com a renovação deste Projeto de Iniciação Científica objetivando: 1) Calcular a estatística da distribuição de “Detritos Espaciais” e estudar a sua evolução no tempo, iniciando com a posição do Centro de Massa-CM; 2) Observar e interpretar as propriedades básicas de tal processo; 3) Melhorar e testar um modelo analítico simples (geométrico, cinemático, etc.) para a distribuição de detritos espaciais e sua evolução; compará-lo com as simulações; e a perfeizá-lo; 4) Se houver tempo, introduzir o arrasto atmosférico e refazer os itens anteriores; Documentar o trabalho realizado e publicá-lo no SICINPE 2004.

---

<sup>53</sup> Aluno do Curso de Engenharia Eletrônica, ITA. **E-mail: jplg@zaz.com.br**

<sup>54</sup> Aluno do Curso de Engenharia Mecânica, ITA. **E-mail: sandro-ita05@bol.com.br**

<sup>55</sup> Pesquisador da Divisão de Mecânica Espacial e Controle-DMC, Coordenação Geral de Engenharia e Tecnologia Espaciais-ETE. **E-mail: marcelo@dem.inpe.br**