

# ANÁLISE E SIMULAÇÃO DE DETRITOS ESPACIAIS

Andreza da Costa Batista<sup>1</sup> (ETEP, Bolsista PIBIC/CNPq)  
Marcelo Lopes de Oliveira e Souza<sup>2</sup> (DMC/ETE/INPE, Orientador)

## RESUMO

Este trabalho, realizado de agosto de 2006 a julho de 2007, tem como objetivo dar continuidade ao projeto de Iniciação Científica iniciado de agosto de 2002 a julho de 2005, e retomado de fevereiro a julho de 2006, para analisar e simular a geração e a propagação de “Detritos Espaciais” pela fragmentação de um satélite artificial em órbita. O trabalho está sendo realizado a partir das observações dos resultados dos Projetos de Pesquisa precedentes, nos quais notou-se que a propagação de Detritos Espaciais ocorria segundo a forma de uma elipse progressivamente deformada (“bananóide”), cujos eixos cresciam segundo alguma taxa, ao mesmo tempo em que a elipse girava em torno do seu Centro de Massa - CM, e este girava em torno de um ponto (provavelmente o Centro de Atração da Terra) segundo a órbita inicial.

O trabalho anterior incluiu: 1) Um estudo em Mecânica Orbital através da apostila de Kuga e Rao; 2) Um estudo de tudo que se havia sido feito pelos bolsistas anteriores visando retomar a execução e continuar o projeto anterior; 3) Equações da Curvatura do Centro da Elipse segundo o 1º Modelo Analítico.

O trabalho atual inclui: 1) Um Estudo de Mapeamentos Complexos para o 2º Modelo Analítico, começando com um quadrado com ângulos retos em  $\pm 1.5 \pm 1.5i$ , utilizando o MATLAB; 2) Um Estudo de Métodos de Integração Numérica para o 1º Modelo Numérico, onde destacamos o 1º Método de Aproximação de Euler e os Métodos de Runge – Kutta de 3ª e 4ª ordens; 3) Um Estudo do MATLAB para todos os Modelos.

Este trabalho está sendo realizado em duas fases: 1) Construção do 2º modelo analítico da propagação dos detritos, obtido pela expansão e curvatura dos eixos de uma elipse para que esta se aproxime da forma de um “bananóide”; e rotação desta em torno de um centro. 2) Comparação do 2º modelo analítico com o modelo numérico da propagação dos detritos, obtido pelas 3 Leis de Kepler e pela Equação de Kepler para cada detrito após a fragmentação. Isto visa depois, ajustar os parâmetros do 2º modelo analítico ao modelo numérico (por iterações, e depois pelo método dos mínimos quadrados, etc.) para que este simule da melhor maneira possível a propagação de detritos espaciais.

No Relatório Final serão mostrados os resultados obtidos até então.

---

<sup>1</sup> Aluna do Curso de Licenciatura em Matemática, ETEP Faculdades. E-mail: [andreza999@itelefonica.com.br](mailto:andreza999@itelefonica.com.br)

<sup>2</sup> Pesquisador da Divisão de Engenharia Mecânica e Controle. E-mail: [marcelo@dem.inpe.br](mailto:marcelo@dem.inpe.br)