

## MODELAGEM E SIMULAÇÃO DE DETRITOS ESPACIAIS

Mariany Ludgero Maia Gomes <sup>1</sup> (Faculdade de Tecnologia de São José dos Campos - ETEP,  
Bolsista PIBIC/CNPq)  
Marcelo Lopes de Oliveira e Souza <sup>2</sup> (DMC/ETE/INPE, Orientador)

### RESUMO

Este trabalho aborda a análise e simulação de detritos espaciais. Estes podem ser naturais ou artificiais, e são popularmente chamados de lixo espacial. Este trabalho tem as análises e simulações como principais resultados; e tem o software DRAMA desenvolvido para a ESA como principal ferramenta. Os detritos espaciais naturais são todos os fragmentos de materiais naturais que se encontram no espaço, como pedaços de gelo de cometa e micrometeoróides. Estima-se que uma média de 40.000 toneladas desses detritos entre na atmosfera da Terra a cada ano. Os detritos espaciais artificiais são compostos por detritos de naves, satélites desativados, entre outros objetos, e circulam a uma velocidade aproximada de 7 Km/s (cerca de 25.000 Km/h). Estes constituem uma grande e perigosa nuvem de objetos das mais variadas formas e tamanhos orbitando ao redor da Terra. Os detritos espaciais são motivo de preocupação crescente nos dias atuais, uma vez que estes objetos podem colidir com satélites, gerando grandes danos ao seu funcionamento; e podem colidir com astronautas em atividades extraveiculares, colocando suas vidas em risco. Estima-se que se encontre cerca de 330 milhões de objetos com tamanho superior a 1 mm, em órbita, sendo alguns, pequenas partículas. É importante ressaltar que explosões de estágios de foguete ou colisões espaciais de todos os tipos, geram uma quantidade de fragmentos muito grande. O software DRAMA foi desenvolvido de forma a estudar o movimento dos detritos espaciais sob diferentes visões. O software DRAMA é composto por cinco softwares individuais, unidos dentro de uma interface comum com o usuário, a saber: 1) ARES (*Assesment of Risk*), que avalia as manobras de prevenções de colisões; 2) MIDAS (*Master Impact Flux and Damage Assesment Software*), que avalia fluxos de colisões e análises de risco; 3) OSCAR (*Orbital Spacecraft Active Removal*), que avalia manobras de eliminação de corpos espaciais inativos; 4) SESAM (*Spacecraft Entry Survival Analysis Module*), que avalia a reentrada de sistemas na atmosfera terrestre; e 5) SERAM (*Spacecraft Entry Risk Analysis Module*), que avalia o risco da reentrada de sistemas na atmosfera terrestre. O software DRAMA foi desenvolvido por uma equipe européia contratada pela ESA (Agencia Espacial Européia). O estudo apresentado neste Relatório de Iniciação Científica engloba os módulos ARES, MIDAS e OSCAR, e todos os resultados de estudos e pesquisas feitas em relação aos riscos ocasionados para a Missão Cosmo\_Gal. Esta é uma proposta conduzida pelo Dr. Carlos Alexandre Wuensche, da Divisão de Astrofísica - DAS do INPE, visando lançar um satélite para realizar estudos e pesquisas na área de Astrofísica.

---

<sup>1</sup> Aluna do Curso de Engenharia de Produção - E-mail: [marianyludgero@yahoo.com.br](mailto:marianyludgero@yahoo.com.br)

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