

# ÓRBITAS DE SATÉLITES ARTIFICIAIS TERRESTRES CONSIDERANDO A DISTRIBUIÇÃO NÃO UNIFORME DE MASSA DA TERRA

Guilherme de Oliveira Paes<sup>1</sup> (UNIP, Bolsista INPE/PIBIC-CNPq)

Rodolpho Vilhena de Moraes<sup>2</sup> (ICT-UNIFESP, Orientador)

Hélio Koiti Kuga<sup>3</sup> (INPE, Orientador)

## RESUMO

Os satélites artificiais terrestres possuem diversas aplicações, entre elas a telecomunicação (internet, TV, GPS), observação da Terra, exploração espacial (telescópios espaciais), meteorologia (monitoramento do clima, queimadas, desmatamentos, níveis de poluição), realização de experiências em ambiente de micro gravidade, estudos geodinâmicos, aplicações militares, etc. Quando se estuda o movimento orbital de um satélite artificial terrestre, é imprescindível que as forças perturbadoras sejam analisadas. Devido as perturbações, a órbita do satélite se afasta da órbita elíptica de dois corpos, e dessa forma, a órbita se deforma e o satélite se move em direção à Terra. O presente trabalho refere-se ao estudo do movimento orbital de satélites artificiais ao redor da Terra, utilizando as equações planetárias de Lagrange para analisar as variações (seculares e periódicas) dos elementos orbitais tendo em vista perturbações em virtude da distribuição não uniforme de sua massa. Foram quantificados os efeitos dos coeficientes zonais  $J_2$ ,  $J_3$ ,  $J_4$ ,  $J_2+J_3$  e  $J_2+J_3+J_4$  separadamente, sobre o semieixo maior da órbita de satélites artificiais da Terra em órbita inicial de 700 km de altura, fixando inclinações de 30°, 45° e 60° e para excentricidades 0,01 e 0,02. Fora, também, quantificados os efeitos dos coeficientes zonais sobre o semieixo maior de 690 km de altura. Soluções analíticas aproximadas são comparadas com soluções numéricas realizadas em Python para as simulações e análise dos resultados.

---

<sup>1</sup> Aluno do Curso de Licenciatura em Matemática – E-mail: oliveira.guilherme1643@gmail.com

<sup>2</sup> Professor Afiliado – E-mail: rodolpho.vilhena@gmail.com

<sup>3</sup> Professor Afiliado– E-mail: hkakinha@hotmail.com