

ESTUDO DE PARÂMETROS ORBITAIS E ESTABILIDADE DE ÓRBITA NA LIBRAÇÃO DE PLUTÃO

Pablo Caian Dos Santos Castro¹

Alex Almeida Lima²

Aurélio Wildson Teixeira De Noronha³

RESUMO

O estudo do movimento de corpos sob atração gravitacional é um dos problemas fundamentais da Mecânica Clássica. O Problema de Três Corpos (PTC) não possui solução analítica geral fechada. Sobre tudo, o Problema Restrito de Três Corpos (PRTC) é um caso particular para o estudo da dinâmica de três corpos sob a ação gravitacional. Nesse modelo, a massa do terceiro corpo é considerada desprezível em relação às massas primárias; essa condição diminui os graus de liberdade do conjunto de equações. O sistema Sol, Netuno e Plutão constitui uma aplicação relevante devido à órbita de Plutão apresentar elevada excentricidade e inclinação orbital. Este trabalho teve o objetivo de analisar a dinâmica orbital de Plutão calculando as efemérides do PRTC através de simulações numéricas. Para calcular as equações de movimento, foi usado o Python. A integração das equações diferenciais ordinárias foi realizada com o tempo de 100.000 anos e com passo de tempo de 30 dias. A estabilidade numérica foi monitorada pela constante de Jacobi. Para determinar a sensibilidade de órbita, o método de duas partículas com perturbação inicial de 10^{-8} UA foi aplicado para calcular os expoentes de Lyapunov. Os resultados do PRTC apresentaram valores aproximados aos dados obtidos das efemérides do HORIZON-NASA. Os valores obtidos nos experimentos numéricos foram: excentricidade, $e = 0,2517$; semieixo maior, $A = 39,83$ UA; periélio, $b = 29,80$ UA; afélio, $a = 49,85$ UA; e ressonância orbital 3:2 com Netuno (períodos de 247,95 e 165,82 anos, respectivamente). Os expoentes de Lyapunov foram determinados e são esperados para órbitas sensíveis às condições iniciais. O PRTC valida-se como aproximação robusta para descrever a órbita de Plutão. O trabalho está na área do CNPq Ciências Exatas e da Terra. Alinhando-se ao tema da Semana Universitária, o trabalho contribui para a "Diversidade, Inclusão e Transformação Social" ao disseminar ferramentas de simulação e programação usando o Python como código aberto para pesquisas na UNILAB e para o público externo. O trabalho contribui com a produção científica inclusiva, equitativa e de excelência ao capacitar discentes para a pesquisa acadêmica. Os autores agradecem à UNILAB pelo apoio financeiro através do pagamento de bolsas e da infraestrutura institucional.

Palavras-chave: Problema Restrito de Três Corpos; Simulação Numérica; Mecânica Celeste.

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, ICEN, Discente, pcaian@aluno.unilab.edu.br¹

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, ICEN, Discente, alex.lima@aluno.unilab.edu.br²

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, ICEN, Docente, aurelionoronha@unilab.edu.br³