

Uma Discussão Sobre a Análise da Atitude e do Comportamento Aerodinâmico de um Protótipo de Foguete de Pequeno Porte Utilizado para o Estudo de Descargas Elétricas Por Meio de Raios Trigados

MAHLER, W. F. C. ¹, SANTOS, D. P. S. ^{1,2}

¹Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, SP, Brasil
Aluno de Iniciação Científica na Divisão de Mecânica Espacial e Controle - DMC.

² Center for Aerospace Science and Technologies, CAST, UBI – Portugal

wagnermahler@inpe.br

Resumo. *Este trabalho apresenta uma discussão sobre a modelagem matemática de um foguete de pequeno porte direcionado a grupos que estudam e pesquisam as consequências advindas, tal como as características e propriedades, das descargas eletrostáticas por meio de trigagem. Para isso, considera-se as coordenadas não inerciais e inerciais representadas por meio de triedros dispostos no centro de massa do corpo e no referencial localizado na plataforma de lançamento. Desta forma, as forças e torques, inerentes ao comportamento do foguete em voo, são decompostos no triedro do corpo. Este artigo desenvolve uma simulação do foguete proposto utilizando três diferentes softwares de modelagem. Os resultados obtidos são representados graficamente, facilitando as análises necessárias para o desenvolvimento do foguete.*

Palavras-chave: projeto; protótipo; foguete; raios; trigados

1. Introdução

Foguetes são veículos, geralmente de geometria cilíndrica, de formato esguio, de comprimento alongado ou não, lançados na vertical ou horizontal por meio de motores que queimam, em sua cavidade interna, uma mistura definida como propelente. Podendo ser lançados também de pontos estacionários ou em movimento, com finalidades civis ou militares (HILL e PETERSON, 1992), (SUTTON e BIBLARZ, 2001). Foguetes são importantes para o desenvolvimento da ciência (RAKOV e UMAN, 2003). Pode-se citar como exemplo os grupos de pesquisa voltados para o estudo de descargas elétricas, raios, utilizam lançamentos de baixa altitude na direção de nuvens eletrostaticamente carregadas para provocar uma descarga terrestre (nuvem-terra) em um ponto terreno conhecido (RAKOV e UMAN, 2003). Este projeto, em uma fase de desenvolvimento avançada, poderá atender a estes grupos por meio do foguete de pequenas proporções chamado *Rocket Raccoon 109* apresentado neste trabalho (MAHLER, 2013).

2. Metodologia

Este trabalho consiste em simular o comportamento aerodinâmico e a atitude de um foguete por meio de três softwares: AeroLAB, MATLAB® e OpenRocket.

3. Resultados e Discussão

A Figura 1, mostra o comportamento da velocidade durante a trajetória de subida e descida do foguete.

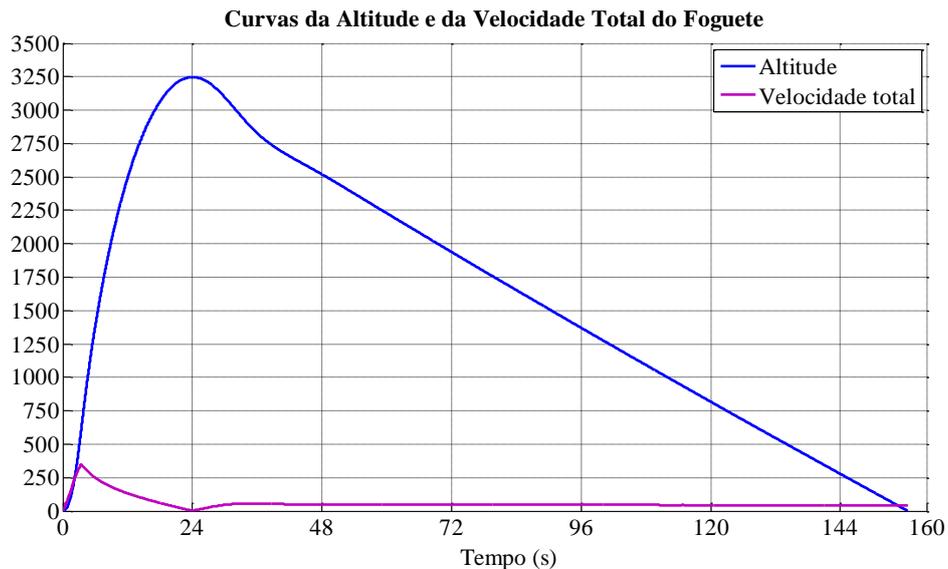


Figura 1. Relação entre as curvas da altitude e da velocidade total do foguete.

4. Conclusão

Concluiu-se que apesar de tratar-se de uma modelagem complexa, considerações podem ser realizadas de modo a facilitar as manipulações algébricas matemáticas e computacionais, na busca de parâmetros simulados de voo.

Agradecimentos: Gostaria de agradecer a CNPq e ao INPE por todo apoio prestado durante a realização deste trabalho.

Referências

- HILL, P.; PETERSON, C. Mechanics and Thermodynamics of Propulsion. Massachusetts: Prentice Hall, 1992. ISBN 0-201-14659-2.
- MAHLER, W. F. C., (2013). Projeto de Foguete. Trabalho de Graduação
- RAKOV, V. A., & UMAN, M. A. (2003). Lightning Physics and Effects. Florida, Estados Unidos da América: Cambridge University Press. Retrieved from <http://books.google.com.br/books?id=TuMa51Aa3RAC>
- SUTTON, G. P.; BIBLARZ, O. Rocket Propulsion Elements. New Jersey: John Wiley & Sons, 2001. ISBN 0-471-32642-9.