

PROJETO DE FOGUETES PARA LANÇAMENTO DE NANOSATÉLITES

Wagner Frederico Cesar Mahler¹ (ETEP Faculdades, Bolsista PIBIC/CNPq)

Denilson Paulo Souza dos Santos² (ETE/DMC/INPE, Orientador)

Antonio Fernando Bertachini de Almeida Prado³ (ETE/DMC/INPE, Coorientador)

RESUMO

Primeiramente, serão apresentadas pesquisas referentes às revisões bibliográficas a respeito da corrida espacial, mais especificamente o surgimento do foguete, suas concepções teóricas e práticas. O trabalho seguirá apresentando, de forma gradual, a definição do que vem a ser um foguete, tal como sua função civil (veículo) ou militar (míssil), suas partes e qual sua funcionalidade. Será apresentada a modelagem matemática de um foguete de pequeno porte que movimenta-se sobre três graus de liberdade para a translação e três graus de liberdade para a rotação. Para o equacionamento matemático, considera-se os sistemas de coordenadas representados por meio de triedros dispostos no corpo e no referencial inercial, sendo o primeiro localizado no centro de massa do veículo e o segundo fixado na plataforma de lançamento. As forças e torques, inerentes ao comportamento do foguete em voo, são apresentados e decompostos no triedro do corpo. A modelagem inicia-se apresentando as equações da dinâmica translacional e rotacional do foguete. De acordo com algumas condições específicas de voo e de projeto foram feitas simplificações no modelo adotado capazes de facilitar os cálculos. O propelente tem geometria de grão estrela e o nozzle é fixo, ou seja, não haverá deflexão da tubeira e conseqüentemente variação e vetorização, respectivamente, do fluxo de gases expelidos pelo bocal. Projetou-se uma coifa e por meio das simulações computacionais concluiu-se que ela é aerodinamicamente eficiente (baixo coeficiente de arrasto). Foram também projetados e simulados o corpo e as aletas, sendo estas responsáveis pela condição de estabilidade aerodinâmica do foguete. Durante as simulações são gerados diversos resultados para análise, sendo eles de performance aerodinâmica, empuxo, trajetória e velocidade.

¹ Aluno do curso de Engenharia Mecânica – E-mail: wagner.mahler@gmail.com

² Pesquisador em estágio de Pós-Doutorado – E-mail: denilson@dem.inpe.br

³ Pesquisador da Divisão de Mecânica Espacial e Controle - E-mail: antonio.prado@inpe.br