

RESUMO APRESENTAÇÃO ORAL CURTA - CENTRO DE TECNOLOGIA
(CT)/ENGENHARIA AEROESPACIAL

**ANÁLISE AERODINÂMICA DE FOGUETE COM DETERMINAÇÃO DOS
COEFICIENTES DE SUSTENTAÇÃO E DE ARRASTO PARA VALIDAÇÃO
DE SIMULAÇÃO CFD**

Vinícius De Melo Monteiro (vinicius.monteiro@poli.ufrj.br)

Carolina Nascimento Da Silva (carolinanascimento@poli.ufrj.br)

Igor De Freitas Novis (igornovis@poli.ufrj.br)

Jonas Mendonça Lima Degrave (jonasdegrave@poli.ufrj.br)

Alexandre Landesmann (Orientador) (alandes@coc.ufrj.br)

Otto Corrêa Rotunno Filho (Orientador) (otto@coc.ufrj.br)

Nos anos de 2019 e 2020, a equipe de pesquisas aeroespaciais da UFRJ, Minerva Rockets, trabalhou em um projeto de foguete de sondagem de regime subsônico, projetado para alcançar uma altura máxima de 3000m e velocidade máxima de 0.9 Mach. A aerodinâmica é parte fundamental do projeto, através dela é possível a análise da interação fluido e estrutura durante o voo do veículo, em especial, a força de arrasto e a força de sustentação sobre cada componente externa do veículo. O conhecimento prévio das cargas aerodinâmicas é essencial para a preservação estrutural e garantia de boa performance de um projeto. Uma vez que essas forças são capazes de causar danos estruturais severos, impedir que o veículo atinja a altura desejada ou pior, trazer sérios riscos para as pessoas envolvidas na operação. Essas análises podem ser realizadas de diferentes maneiras, de acordo com os

recursos e conhecimentos disponíveis, podendo ser utilizados de programas numéricos até resultados experimentais em túnel de vento. No entanto, uma ferramenta tem se tornado cada vez mais utilizada em projetos aeroespaciais, o CFD (computational fluid dynamics, em português, fluidodinâmica computacional) devido a sua grande variedade de aplicações, baixo custo e resultados bem congruentes com os experimentais. No presente trabalho, procura-se a validação das simulações CFD feitas no software Ansys para o projeto Aurora através da comparação com outros programas de análise balística que nos oferecem dados confiáveis sobre os coeficientes de sustentação e arrasto podendo então partir para uma melhor arguição das forças aerodinâmicas através dos campos de pressão e velocidade obtidos através dos solvers no setup da simulação. A análise CFD é feita a partir de algumas fases, na primeira, chamada de pré processamento seleciona-se e trata-se a geometria do foguete e então se constrói o domínio fluido e a malha gerada. A malha é a do tipo triangular não estruturada que é adaptativa em relação a superfície de interesse de forma a proporcionar maior precisão das variáveis de interesse. Na segunda fase, implementa-se o setup que carrega as condições de contorno consideradas e os modelos que serão utilizados. Na metodologia computacional recorre-se a modelos amplamente usados na literatura, para resolução dos campos de interesse usa-se as equações de Navier-Stokes e para turbulência foi escolhido o modelo RANS SST que combina os modelos k-omega e k-epsilon . As condições de contorno utilizadas foram a de velocidade média na entrada do domínio que é cerca de 0.55 Mach e as paredes sem escorregamento. Na terceira fase, executa-se a inicialização das condições e a solução numérica. Na quarta fase, chamada também de pós-processamento, averigua-se através de gráficos e outras representações os resultados obtidos na etapa anterior que comparados com os de programas como OpenRockets auxiliam na validação finalizando a simulação.

Jubaraj Sahu , " CFD Simulations of a Finned Projectile with Microflaps for Flow Control ", International Journal of Aerospace Engineering , vol. 2017 , Artigo ID 4012731 , 15 páginas , 2017 . <https://doi.org/10.1155/2017/4012731>

Tank J., Smith L. and Spedding G. R., On the possibility (or lack thereof) of agreement between experiment and computation of flows over wings at moderate Reynolds number, Interface Focus, 7:20160076, 2017. <https://doi.org/10.1098/rsfs.2016.0076>

SILVA JR., L.J. e COSTA, F.P. Análise numérica de escoamento sobre perfil de asa: estudo de modelo NACA 64A004.291. Revista Brasileira de Física Tecnológica Aplicada, Ponta Grossa, v. 3, n. 2, p. 1-18, nov./dez. 2016.