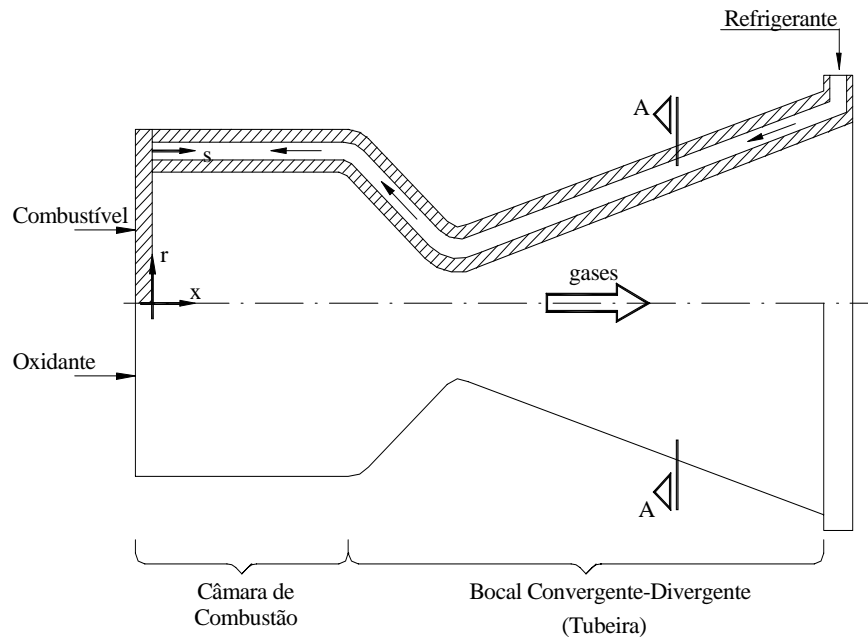


Simulação numérica de escoamento reativo, transferência de calor e termoelasticidade em motor-foguete

Projeto de pesquisa financiado pela Agência Espacial Brasileira (AEB), Programa UNIESPAÇO 2006-2008



Luciano Kiyoshi Araki (UFPR)

Márcio Augusto Villela Pinto (UEPG)

Leandro Alberto Novak (UFPR)

Neil Franco de Carvalho (UP)

Ricardo Carvalho de Almeida (UFPR)

Cosmo Damião Santiago (UNIBRASIL)

Fabiana de Fátima Giacomini (UFPR)

Antônio Fábio Carvalho da Silva (UFSC)

Eduardo Matos Germer (UFPR)

José Nivaldo Hinckel (INPE)

Carlos Henrique Marchi

(pesquisador principal)

Universidade Federal do Paraná (UFPR)
Departamento de Engenharia Mecânica (DEMEC)
Caixa postal 19040, CEP 81531-980, Curitiba, PR
Telefone: (41) 3361-3126 - Fax: (41) 3361-3701
e-mail: marchi@ufpr.br

Grupo de pesquisa em Dinâmica dos Fluidos Computacional da UFPR

(<ftp.demec.ufpr.br/CFD>)

Curitiba, 12 de junho de 2008.

Simulação numérica de escoamento reativo, transferência de calor e termoelasticidade em motor-foguete

RESUMO

O objetivo principal deste projeto é implementar códigos computacionais para projetar motores-foguete com refrigeração regenerativa ou radiativa. As principais variáveis de interesse são o empuxo produzido pelo motor e a temperatura máxima atingida pela parede. Este projeto é uma continuação do projeto “Simulação numérica de escoamento reativo em motor-foguete com refrigeração regenerativa”, financiado pelo Programa UNIESPAÇO, da AEB, no período 2004-2006.

Os recursos financeiros aprovados pela AEB totalizam R\$ 77.000,00. O projeto está sendo executado por uma equipe de 11 pessoas de 5 universidades e do INPE, sendo 6 doutores, 3 doutorandos e 2 mestrandos.

Os objetivos específicos do projeto são:

- [1] Dentro da câmara de combustão e tubeira, resolver escoamentos bidimensionais reativos (congelado, equilíbrio químico e taxa finita), considerando fluido invíscido e viscoso, com transferência de calor para a parede.
- [2] No caso de refrigeração regenerativa, resolver escoamentos unidimensionais do líquido refrigerante, considerando a transferência de calor da parede acoplada ao escoamento na tubeira.
- [3] No caso de refrigeração radiativa, resolver a transferência de calor da parede para o ambiente externo, por convecção e radiação térmica, acoplada ao escoamento na tubeira.
- [4] Na parede do motor, resolver a condução de calor bidimensional bem como os campos de deslocamentos, tensões e deformações causados pelos campos de temperaturas e de escoamentos.

Todos os códigos computacionais estão sendo implementados integralmente pela equipe do projeto. Suas principais características são:

- (a) Linguagem de programação Fortran 90/95/2003.
- (b) Método numérico: Volumes Finitos.
- (c) Aproximações numéricas de segunda ordem de acurácia.
- (d) Arranjo co-localizado de variáveis.
- (e) Formulação adequada a qualquer regime de velocidades.
- (f) Sistema de coordenadas não-ortogonais ajustadas aos contornos.
- (g) Propelente: hidrogênio e oxigênio. Modelos de reações químicas com 3 a 8 espécies (H_2 , O_2 , H_2O , OH , O , H , H_2O_2 e HO_2) e até 18 reações de dissociação.

Os resultados e produtos que se pretende obter ao final da execução do presente projeto são:

- 1) Três códigos computacionais.
- 2) Quatro artigos a serem submetidos para publicação em congressos e/ou revistas científicas internacionais para divulgar a pesquisa realizada. Cada artigo será referente a uma meta do projeto.
- 3) Quatro relatórios técnicos descrevendo em detalhes a pesquisa realizada. Cada relatório será referente a uma meta do projeto.
- 4) Formar dois mestres e um doutor, e qualificar (projeto de tese) dois doutorandos em temas relacionados ao projeto.
- 5) Aumentar a capacidade computacional do grupo de pesquisa em CFD, da UFPR, permitindo ampliar o escopo de suas atividades de pesquisa, ensino e extensão.

Detalhes do projeto anterior em: <ftp.demec.ufpr.br/CFD/projetos/cfd5>

Detalhes do projeto atual em: <ftp.demec.ufpr.br/CFD/projetos/cfd10>