

OTIMIZAÇÃO DE ESCOAMENTOS REATIVOS UTILIZANDO CAMPOS MAGNÉTICOS

Gabriel Alves Romero¹, Marcelo José Colaço², Albino José Kalab Leiroz³

Bolsista M.Sc. PRH-ANP 37, garomero@poli.ufrj.br,^{1, 2, 3} Programa de Engenharia Mecânica,
COPPE, UFRJ

R E S U M O

MOTIVAÇÃO: Em diversos países, muitas pesquisas e estudos do processo de combustão de biocombustíveis vêm sendo realizados devido à necessidade da diminuição das emissões de gases de efeito estufa na atmosfera e da dependência dos combustíveis de origem fóssil. Pode ser observado que no Brasil há algumas décadas foram feitos esforços e leis foram criadas para incentivar a mistura de álcool do bagaço da cana na gasolina. Em algumas aplicações, o controle da chama de combustão é necessário para se otimizar o consumo de combustível e a emissão de poluentes. Neste trabalho, este controle será realizado através de campos magnéticos.

OBJETIVO: O objetivo deste trabalho é estudar numericamente os processos físicos e químicos envolvidos na injeção de correntes de oxidante e de biocombustível na presença de um campo magnético. A análise do escoamento reativo consiste na obtenção de resultados que permitam o controle da combustão, da taxa de queima, e do tamanho e forma da chama utilizando um campo magnético. Desta forma, podem ser otimizados o consumo de combustível e seus níveis de emissão de poluentes.

APLICAÇÃO NA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO: Os processos de combustão estão presentes em diversas máquinas da indústria do petróleo, dentre as quais se destacam as caldeiras, queimadores industriais e turbinas a gás. Nesses equipamentos, o processo de combustão envolve a mistura de correntes de combustível e oxidante, originalmente separadas. A eficiência desses equipamentos está relacionada com um maior controle da combustão e da mistura entre combustível e oxidante. Assim, a otimização de escoamentos reativos utilizando um campo magnético pode representar um avanço tecnológico significativo. Desta forma, através dos resultados obtidos na análise da combustão de biocombustíveis sujeita a um campo magnético, pretende-se colaborar com a redução de emissões de poluentes, redução do consumo de combustível e na predição do campo de temperatura do escoamento.

RESULTADOS OBTIDOS: O sistema físico a ser analisado consiste em um escoamento formado a partir da mistura, e consequente reação química, de duas correntes forçadas (combustível e oxidante) em um duto cilíndrico na presença de um campo magnético. O escoamento é representado matematicamente pela equação de conservação de massa, equação de conservação de espécies, equação de quantidade de movimento, equação de energia e da equação de Maxwell. Para obtenção dos resultados numéricos será desenvolvido um programa que irá discretizar as equações e resolver o sistema de equações algébricas usando-se o Método dos Volumes Finitos, juntamente com esquemas numéricos para tratar do acoplamento pressão-velocidade.