

DEFESA DE TESE

Aluno	Roberto Wolf Francisco Jr.
Orientador	Prof. Amir Antônio Martins de Oliveira Jr., Ph.D.
Data e Horário	30/07/2014 às 09h
Local	Auditório do EMC - Engenharia Mecânica
Título	Desenvolvimento de Método de Medição Simultâneo de Velocidade de Chama Laminar e Energia de Ativação Aparente e Aplicação em Misturas Combustíveis de Baixo Poder Calorífico
Banca	Prof. Amir Antônio Martins de Oliveira Jr., Ph.D. (Presidente) Prof. Pedro Teixeira Lacava, Dr. (ITA/Relator) Prof. Fernando Marcelo Pereira, Dr.Eng. (UFRGS) Prof. Fernando Fachini Filho, Dr. (INPE) Prof. Dr.-Ing. Humberto Jorge José, (EQA/UFSC) Prof. Jader Riso Barbosa Junior, Ph.D.

Resumo

Syngas e biogás são combustíveis de baixo poder calorífico que podem ser obtidos a partir da biomassa, lixo orgânico, ou como combustível residual, tornando-se assim uma fonte de energia flexível e renovável. Esses combustíveis gasosos são compostos basicamente por CO, H₂, CH₄, CO₂, N₂ e H₂O em proporções que dependem fortemente da fonte original e da forma como são obtidos e processados. Com base neste contexto, o objetivo geral deste trabalho é desenvolver um método de medição de velocidade de chama laminar e energia de ativação aparente e avaliar o efeito da composição de misturas formadas por H₂, CO, CH₄, N₂ e CO₂ pré-misturadas com o ar. O método desenvolvido no presente trabalho foi baseado em uma análise assintótica de uma chama plana não adiabática estável sobre uma placa porosa. A validação do método foi realizada medindo-se a velocidade de chama laminar e a energia de ativação global aparente do metano pré-misturado com o ar. Os resultados apresentaram uma excelente concordância com a literatura e com os valores obtidos através do mecanismo de cinética química GRIMECH 3.0, sendo que na estequiometria a velocidade de chama adiabática e a energia de ativação global aparente medidas foram de 37,5 cm/s e 274,975 kJ/mol, respectivamente. Por fim, o método foi aplicado para avaliar a influência da concentração de CH₄ em uma mistura combustível composta por H₂, CO, N₂ e CO₂ pré-misturada com o ar. A análise foi realizada mantendo-se a razão de equivalência constante em 0,8 e variando-se a concentração de CH₄ entre 0 e 100%, enquanto os demais componentes foram variados proporcionalmente. Com o presente trabalho foi possível avaliar o efeito da concentração de CH₄ na velocidade de chama adiabática, na energia de ativação, no comportamento da frente de chama em relação à superfície do queimador e nas taxas de transferência de calor por difusão e convecção entre a frente de chama, a superfície do queimador e a água de arrefecimento. De forma geral, este trabalho contribui com os estudos de combustão de misturas de baixo poder calorífico e fornece uma nova metodologia para medição da velocidade de chama laminar e da energia de ativação global aparente de misturas combustíveis gasosas.

Palavras-chaves: Velocidade de chama laminar, energia de ativação aparente, biogás, combustíveis de baixo poder calorífico, queimador de chama plana.