

DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Aluno	Eduardo Morel Hartmann
Orientador	Prof. Amir Antônio Martins de Oliveira Junior, Ph.D.
Coorientador	Prof. Dr.-Ing. Carlos Alberto Martin
Data e Horário	09/10/2014 às 09h
Local	Auditório do EMC - Engenharia Mecânica
Título	<i>Instrumentação e Operacionalização de um Reator de Volume constante para Medição de Velocidade de Chama Laminar</i>
Banca	Prof. Amir A. M. de Oliveira Jr., Ph.D. (Presidente/Orientador) Prof. Carlos Alberto Flesch, Dr.Eng. Prof. Leonel Rincón Cancino, Dr.Eng. (UFSC/Joinville) Prof. Tiago Loureiro Figaro da Costa Pinto, Dr.Eng.

RESUMO

Este trabalho descreve a instrumentação e operacionalização de um reator de volume constante utilizado para a medição de velocidade de chama laminar de misturas de hidrocarbonetos com ar. A velocidade de chama laminar é uma característica de combustão relevante para a combustão em motores a combustão interna e para o desenvolvimento de mecanismos cinéticos detalhados de combustão. O reator, foco desse trabalho, destina-se à análise da combustão de biocombustíveis. Em um experimento típico, a mistura ar-combustível é alimentada ao reator, deixada entrar em equilíbrio térmico, químico e mecânico e é, então, ignitada no centro do reator por uma centelha. Uma chama esférica formada na região da centelha, propaga-se na direção radial, transformando reagentes em produtos. Nesse tipo de reator, a velocidade de chama laminar pode ser obtida, tanto a partir da análise da variação transiente da pressão, como a partir da análise óptica da propagação da frente de chama esférica. Para se obter as medições, são utilizados dois sensores de pressão estática para medição das concentrações de ar e combustível, um sensor de pressão dinâmica para obtenção da resposta transiente de pressão e uma câmera de alta velocidade acompanhada de um programa computacional para análise da propagação da frente de chama. Para a visualização da frente de chama utilizou-se o método óptico *schlieren* na configuração tipo Z. O método de *schlieren* permite também identificar o surgimento, propagação e amplificação de instabilidades na frente de chama que levam à transição para turbulência. Nesse trabalho realizou-se a instrumentação do reator, o desenvolvimento de *hardware* e *software* de controle e aquisição de leituras, a calibração dos sensores e a análise de propagação das incertezas de medição. Foram desenvolvidos dois *softwares* em LabVIEW. O primeiro, para o gerenciamento dos ensaios, obtenção da resposta transiente de pressão e obtenção das imagens e, o segundo, para o tratamento das imagens e obtenção da resposta transiente da propagação da chama. Finalmente, as medições para a combustão de metano e gás natural com ar na pressão inicial de 101,3 kPa e temperatura de 300 K são analisadas e comparadas com a literatura. Finalmente, são feitas recomendações sobre o uso dos sistemas desenvolvidos.

Palavras-chave: Reator de volume constante, Método óptico *Schlieren*, Velocidade de chama laminar, Combustão.