

ESTUDO EXPERIMENTAL DE MISTURAS COMPOSTAS POR GASOLINA E ETANOL¹

Felipe Tobias Costa², Roberto Wolf Francisco Júnior³.

¹ Vinculado ao projeto “Estudo da Velocidade de Chama Laminar e da Energia de Ativação Global Aparente de Combustíveis Líquidos e Gasosos”

² Acadêmico do Curso de Engenharia Mecânica – CCT – Bolsista PROBIC

³ Orientador, Departamento de Engenharia Mecânica – CCT – roberto.francisco@udesc.br

O estudo da taxa de evaporação dos combustíveis líquidos desempenha um papel importante no projeto e otimização de motores de combustão interna com injeção direta. Desta forma, no presente trabalho foi avaliado a taxa de evaporação do etanol puro e de uma mistura substituta da gasolina, utilizando o método da gota suspensa. A mistura testada era composta por 13,8% de n-heptano, 35,9% de iso-octano, 23,3% de tolueno e 27% de etanol anidro em fração volumétrica, representando assim a gasolina comum fornecida pela Petrobrás. A temperatura do ambiente no qual a gota estava inserida foi 80°C e a pressão foi mantida constante em 1 atm.

A bancada experimental foi validada e mapeada termicamente, com a finalidade de observar o tempo de estabilização para temperaturas mais elevadas, como 200, 300 e 400°C.

Os resultados revelam que um aumento na temperatura do ambiente implica em um aumento na taxa de evaporação e uma redução no tempo de vida da gota para ambas as composições. Notou-se também que para as condições experimentais estabelecidas, na temperatura de 80°C para a gota de etanol anidro puro, não houve concordância do gráfico da variação temporal do diâmetro quadrado normalizado com a lei do d^2 . A Figura 1 apresenta os resultados experimentais obtidos para o etanol puro e a mistura combustível.

○ D^2/D_0^2 (% C_2H_5OH = 27%), ● T_g (% C_2H_5OH = 27%), □ D^2/D_0^2 (% C_2H_5OH = 100%),
■ T_g (% C_2H_5OH = 100%).

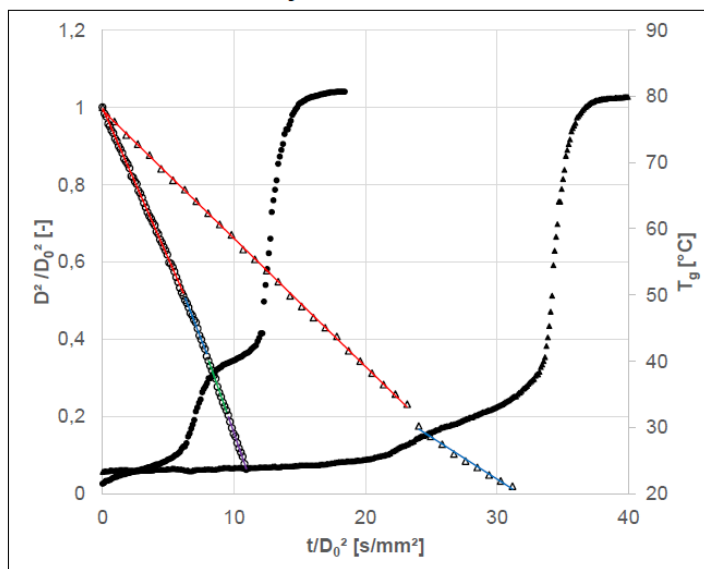


Figura 1. Variação temporal do diâmetro quadrado normalizado e da temperatura da gota para os ensaios com 80°C.

Os resultados obtidos demonstraram que a composição do combustível substituto aumentou a taxa média de evaporação em aproximadamente 232% em relação ao etanol puro, o que já era

esperado devido a maior volatilidade dos componentes utilizados na mistura. A Tabela 1 apresenta os valores para as taxas de evaporação dos combustíveis testados.

Tabela 1. Resultados experimentais para taxa de evaporação e o tempo de vida da gota.

T_{∞}	%C ₂ H ₅ OH	K_1	K_2	K_3	K_4	τ_d
80 °C	27 %	0,0779 mm ² /s	0,0880 mm ² /s	0,0969 mm ² /s	0,1014 mm ² /s	23,82 s
80 °C	100 %	0,0332 mm ² /s	0,0217 mm ² /s	-	-	74,1 s

A bancada experimental se mostrou muito eficiente na estabilização das temperaturas, bem como na facilidade de operação. O objetivo de projetar a bancada para conduzir experimentos em altas temperaturas foi concluído, tendo como principal sugestão para futuras modificações: otimizar o mecanismo de inserção da gota no termopar e deste na câmara de testes,

Contudo, para a medição dos regimes quase-estático, a metodologia experimental em conjunto com os cálculos dos diâmetros pelo programa em Scilab, se mostrou muito eficaz, com um erro no cálculo do diâmetro ao quadrado de 2,03% na validação da bancada.

Palavras-chave: Taxa de evaporação; Etanol; Substituto da gasolina.