

Densidade, viscosidade e calor de combustão de misturas de diesel e biodiesel

Edson R. da Silva (PG)¹, Ricardo B. Tôres (PQ)^{1,2}

1- Departamento de Engenharia Mecânica, Centro Universitário da FEI, Av. Humberto de Alencar Castelo Branco, 3972, 09850-901, São Bernardo do Campo, SP, Brazil

2-Departamento de Engenharia Química, Centro Universitário da FEI, Av. Humberto de Alencar Castelo Branco, 3972, 09850-901, São Bernardo do Campo, SP, Brazil

*E-mail:belchior@fei.edu.br

Palavras Chave: Densidade, viscosidade, calor de combustão, diesel, biodiesel

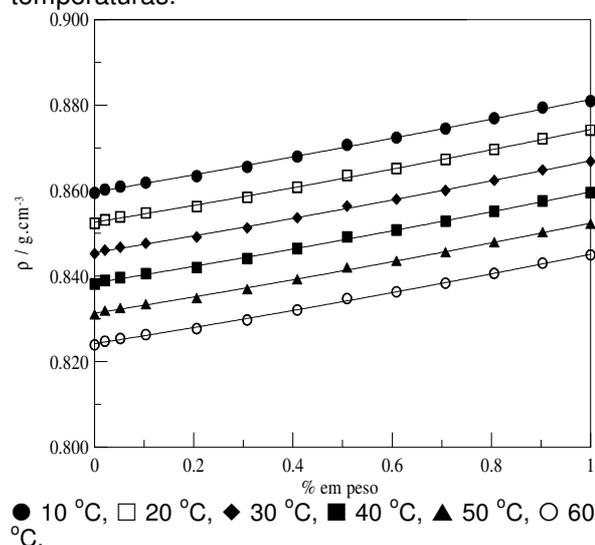
Introdução

A qualidade dos combustíveis é um dos principais fatores que afetam o desempenho dos motores de combustão interna. Ela é definida em termos de uma faixa de valores que certas propriedades, tais como densidade, viscosidade e calor de combustão, podem apresentar. Como uma continuação de um estudo experimental e de otimização de processos envolvendo biocombustíveis [1], no presente trabalho, valores de densidade, viscosidade e calor de combustão de misturas de diesel e biodiesel foram determinados como função da composição a diferentes temperaturas. As misturas foram preparadas em uma base volumétrica variando de B2 (indicando 2% de biodiesel e 98% de diesel) a B100 (biodiesel puro). A principal motivação deste estudo é que essas propriedades afetam significativamente o processo de atomização, que é o estágio inicial de combustão em um motor a diesel.

Resultados e Discussão

O diesel puro e o biodiesel utilizados neste estudo foram fornecidos pela Ipiranga Produtos de Petróleo S/A. As medidas de densidade e viscosidade foram realizadas em diferentes temperaturas (10, 20, 30, 40 50 e 60 °C) utilizando um densímetro de oscilação mecânica (Modelo DMA 4500, resolução $1 \times 10^{-5} \text{ g.cm}^{-3}$) e um viscosímetro Stabinger (Modelo SVM3000), ambos fabricado pela Anton Paar. Os calores de combustão foram determinados usando um calorímetro fabricado pela IKA (Modelo C 2000). A densidade e a viscosidade das misturas aumentam com o aumento da concentração do biodiesel para todas as temperaturas estudadas. O poder calorífico do biodiesel é 13 % menor em relação ao diesel puro, significando que para a mesma quantidade de energia será necessária uma quantidade maior de biodiesel. A figura 1 mostra o comportamento da densidade em função da fração mássica do biodiesel a diferentes temperaturas.

Figura 1. Valores de densidade em função da fração mássica do biodiesel a diferentes temperaturas.



Conclusões

A proposta deste estudo foi estudar o efeito da temperatura e da composição sobre a densidade, viscosidade e calor de combustão quando diesel e biodiesel são misturados. É possível concluir que a densidade e a viscosidade aumentam com o aumento da concentração do biodiesel na mistura enquanto que o calor de combustão diminui quando a concentração de biodiesel aumenta. A densidade e a viscosidade diminuem, respectivamente, de forma linear e não linear com o aumento da temperatura. Os dados de densidade, viscosidade e calor de combustão foram correlacionados usando equações polinomiais empíricas e os resultados apresentaram excelente concordância entre os valores estimados e os resultados experimentais.

Agradecimentos

Centro Universitário da FEI

¹ Santos, R. O.; Compri, I. G.; Morandim-Giannetti, A. A. e Tôres, R. B. *J. Chem. Eng.Data.* **2011**, *56*, 2030.