

Caracterização térmica de biodiesel e seus precursores através de técnicas fototérmicas

Juliana B. Simões¹ (PG)*, Paulo C. M. L. Miranda² (PQ) Aline Rocha³ (PG), Francisco A. L. Machado³ (PG), Maria P. P. Castro³ (PQ), Edson C. da Silva³ (PQ)

julianabsf@gmail.com

¹Laboratório de Ciências Químicas - CCT -Universidade Estadual do Norte Fluminense, ²Instituto de Química - Departamento de Química Orgânica - Universidade Estadual de Campinas, ³Laboratório de Ciências Físicas - CCT - Universidade Estadual do Norte Fluminense

Palavras Chave: Biodiesel, Óleos vegetais, Propriedades Térmicas.

Introdução

O Brasil tem demonstrado um grande potencial para a produção de biodiesel, sendo este um combustível renovável e mais limpo.^{1,2} Em virtude do crescimento do interesse na utilização do biodiesel, faz-se necessário obter métodos capazes de padronizar e certificar o produto. Uma área de estudos ainda não tão explorada e promissora é a caracterização do biodiesel a partir da obtenção das propriedades térmicas por meio das técnicas fototérmicas. Através destas técnicas pode-se determinar a efusividade e a difusividade térmica³. Conhecendo-se esses parâmetros é possível determinar a condutividade térmica e calor específico, pelas expressões:

$$k_s = \varepsilon_s \sqrt{D_s} \quad (1) \quad \text{e} \quad c_s = \frac{\varepsilon_s}{\rho_s \sqrt{D_s}} \quad (2)$$

Onde k_s é a condutividade térmica, ε_s é a efusividade, D é a difusividade térmica ρ_s densidade e c_s calor específico.

Neste trabalho foram preparados biodieselos etílicos provenientes de diversos óleos vegetais. Através das técnicas de lente térmica e fotopiroelétrica foram obtidas a difusividade térmica (D), a efusividade térmica (ε) e a condutividade térmica (k) com o objetivo de verificar a relação entre as grandezas térmicas dos biodieselos e seus óleos precursores.

Resultados e Discussão

Os biodieselos foram produzidos através da reação de transesterificação com catálise básica branda de forma a evitar reações colaterais: alcoolato de sódio na solução alcoólica do óleo em temperaturas inferiores a 50°C.

Através da técnica de lente térmica determinou-se a difusividade térmica (D) de cada uma das amostras. Já com a técnica fotopiroelétrica foi possível medir a efusividade térmica (ε) das mesmas. A condutividade térmica (k) foi obtida aplicando-se a equação (1) no conjunto de dados.

Tabela 1. Propriedades térmicas de biodieselos e seus óleos precursores.

Amostra	D	ε	k
Óleo de girassol	$1,21 \pm 0,01$	$5,47 \pm 0,16$	$1,90 \pm 0,06$
Óleo de soja	$1,11 \pm 0,07$	$5,79 \pm 0,01$	$1,93 \pm 0,03$
Óleo de mamona	$1,00 \pm 0,06$	$6,13 \pm 0,15$	$1,94 \pm 0,05$
Óleo de nabo ^a	$1,07 \pm 0,06$	$6,15 \pm 0,04$	$2,01 \pm 0,02$
Óleo de nabo ^b	$1,04 \pm 0,05$	$5,90 \pm 0,03$	$1,90 \pm 0,01$
Óleo de fritura	$1,22 \pm 0,01$	$6,03 \pm 0,08$	$2,10 \pm 0,04$
Óleo de dendê	$1,27 \pm 0,04$	$5,50 \pm 0,09$	$1,96 \pm 0,03$
Biodiesel de girassol	$1,11 \pm 0,05$	$5,34 \pm 0,09$	$1,78 \pm 0,03$
Biodiesel de soja	$1,05 \pm 0,05$	$5,09 \pm 0,06$	$1,65 \pm 0,02$
Biodiesel de mamona	$0,98 \pm 0,04$	$5,83 \pm 0,10$	$1,82 \pm 0,04$
Biodiesel de nabo	$1,01 \pm 0,03$	$5,71 \pm 0,07$	$1,81 \pm 0,03$
Biodiesel de fritura	$1,12 \pm 0,05$	$5,39 \pm 0,04$	$1,80 \pm 0,02$
Biodiesel de dendê	$0,96 \pm 0,03$	$5,23 \pm 0,08$	$1,62 \pm 0,03$

Legenda: (a) Amostra com 23% de ácidos graxos livres.
(b) Amostra com 1,3% de ácidos graxos livres.
 D em $cm^2 \cdot s^{-1} \cdot 10^{-3}$
 ε em $W \cdot \sqrt{s \cdot cm^{-2} \cdot K^{-1}} \cdot 10^{-3}$
 k em $W \cdot K \cdot cm^{-1} \cdot 10^{-3}$

A análise dos dados mostra que todos os parâmetros térmicos são maiores para os óleos do que para seus respectivos biodieselos. A técnica fotopiroelétrica mostrou-se sensível e suficiente para detectar uma diferença da composição química das amostras. As amostras com alto teor de ácidos graxos livres mostraram um comportamento e um ε diferente do conjunto.

Conclusões

Os resultados apresentados sugerem que a técnica poderia ser empregada na determinação da origem dos biodieselos, além da quantificação de ácidos graxos livres. A difusividade, efusividade e condutividade térmica dos óleos tendem a ser maior que dos biodieselos.

Agradecimentos

UENF, FAPERJ, UNICAMP

¹ Haas, M. J; Mc Aloon, A. J.; Yee, W. C.; Foglia, T. A.; *Bioresource Technology* **2006**, 97, 671.

² Knothe, G.; Matheaus, A. C.; Ryan III, T. W.; *Fuel* **2003**, 82, 971.

³ Castro, M. P. P.; Andrade, A. A.; Franco, R. W. A.; Miranda, P. C. M. L.; Sthel, M. Vargas, H.; Constantino, R. Baesso, M. L. *Chem. Phys. Lett.* **2005**, 411, 18.