

# Determinação de Parâmetros Físico-Químicos de Reações de Esterificação de Ácidos Graxos de Soja com Metanol

Hugo L. L. Poletto<sup>1</sup>(PG)\*, Felipe A. Vianna<sup>1</sup>(IC), Mariana Medeiros<sup>1</sup>(IC), Kênia P. Costa<sup>1</sup>(IC), Sara R. M. Kollar<sup>1</sup>(PG), Paulo A. Z. Suarez<sup>1</sup>(PQ). \*polettohugo@terra.com.br

<sup>1</sup> Laboratório de Materiais e Combustíveis, IQ, Universidade de Brasília, CP 4478, 70904-970 Brasília – DF, Brasil

Palavras Chave: Biodiesel, Esterificação, Ácidos Graxos, Catálise Heterogênea.

## Introdução

O biodiesel é uma mistura de ésteres graxos, formados principalmente pelas reações de esterificação de ácidos graxos e transesterificação de triacilglicerídeos com álcoois de cadeia curta, principalmente metanol e etanol<sup>1</sup>. Estes apresentam propriedades físico-químicas próximas às do diesel utilizado nos motores atuais, permitindo o seu uso direto como combustível. Além disso, propriedades como a alta lubrificidade que auxilia evitar desgastes nos motores o torna também excelente aditivos.

As reações de esterificação geralmente são realizadas em larga escala, em processos automatizados em que o conhecimento dos parâmetros físico-químicos reacionais se faz necessário. Desta forma, a determinação das diferentes propriedades físico-químicas da mistura reacional em função de condições reacionais e a variação da mesma ao longo do tempo é essencial para modelagem e projeto de unidades industriais. Neste trabalho, pretende-se contribuir com a indústria do biodiesel determinando-se a variação das propriedades físico-químicas da mistura reacional durante a esterificação de ácidos graxos.

## Resultados e Discussão

A primeira parte consiste na obtenção de ácidos graxos livres, a partir da saponificação do óleo de soja. A segunda parte é a esterificação desse ácido graxo com metanol, na presença de alumina comercial como catalisador<sup>2</sup>. Tentativas iniciais de usar óxido de zinco como catalisador foram frustradas devido à formação de sabões<sup>3</sup>. A reação aconteceu em reator fechado tipo auto-clave em temperaturas entre 150 °C e 180 °C, variando-se a quantidade de catalisador (entre 0,5 e 1 %) e de ácido graxo (entre 5, 7 e 11,667 g) e o tempo reacional (5, 10, 15, 30 e 60 min).

Foram realizadas 60 reações, combinando-se as condições e determinando-se para cada uma delas a viscosidade, a densidade e o índice de acidez, sendo este último usado para determinar o rendimento. Na Tabela 1 estão listadas as variações de cada um dos parâmetros estudados.

Tabela 1. Parâmetros obtidos.

Amostra	Viscosidade (mm <sup>2</sup> /s)	Densidade (g/cm <sup>3</sup> )	IA
Produto obtido	De 6,5 a 39	De 0,875 a	De 45 a

34<sup>a</sup> Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

		0,940	130
Ácido graxo	63,5	0,922	200*
Norma ANP <sup>4</sup>	Entre 3 e 6	Entre 0,85 e 0,9	<0,5

\*IA se refere aos ácidos graxos livres do óleo de soja.

A reação de esterificação retira a hidroxila do grupo ácido das moléculas de ácido graxo, o que faz com que suas interações intermoleculares diminuam. Os parâmetros estudados dependem diretamente deste fator, pois tendem a aumentar tanto quanto maiores forem as interações intermoleculares. Logo, espera-se que, aumentando o rendimento, diminuam-se os valores destes parâmetros. O índice de acidez é a medida direta da quantidade de moléculas de ácido graxo presentes na mistura reacional, logo, quanto menor, maior será o número de moléculas de ésteres, ou seja, biodiesel. Em geral, a reação produz um maior rendimento em maiores temperaturas e em maiores tempos de reação, mas não foi observado um aumento significativo aumentando-se a quantidade de catalisador e a proporção molar entre álcool e ácidos graxos, quando aumentada de 5:1 para 7:1. Como estamos analisando misturas, os parâmetros tendem a ficar próximos aos do biodiesel quanto maior for o rendimento.

## Conclusões

As metodologias experimentais utilizadas se mostraram eficientes para se estudar a variação das propriedades físico-químicas ao longo da reação de esterificação de ácidos graxos.

Como o produto final é uma mistura de Ésteres e Ácidos Graxos, é esperado que, quando maior o rendimento, mais os parâmetros se aproximem das propriedades observadas para o biodiesel.

## Agradecimentos

Ao MCT e ao CNPq.

<sup>1</sup> Suarez, P. A. Z.; Santos, A. L. F.; Rodrigues, J. P.; Alves, M. B.; *Quim. Nova* **2009**, *32*, 768.

<sup>2</sup> Vinicius M. Mello, Gabriella P.A.G., Pousa, Mirian S.C. Pereira, Ingrid M. Dias, Paulo A.Z. Suarez, *Fuel Process. Tech.* **2011**, *92*, 53.

<sup>3</sup> Barman, S.; Vasudevan, S. Melting of saturated fatty acid zinc soaps. *J. Phys. Chem. B.* **2006**, *110*, 22407-22414.

<sup>4</sup> Resolução ANP N° 7, de 19/03/2008, *Diário Oficial da União*, 20/03/2008.