

# Reação modelo de esterificação do ácido oléico com etanol para obtenção de biodiesel em presença de fosfato de nióbio como catalisador.

Monique Seufitellis Curcio (IC)<sup>1</sup>, Paulo Roberto Nagipe da Silva (PQ)<sup>1</sup>

1. Laboratório de Ciências Químicas, CCT, UENF, Av. Alberto Lamego, 2000; Campos dos Goytacazes – RJ.  
\* moniquecurcio@yahoo.com.br

Palavras Chave: Esterificação, Catálise Heterogênea, RMN – <sup>1</sup>H.

## Introdução

A esterificação é um método utilizado para a eliminação de ácidos graxos livres, sob ação de catalisadores ácidos, geralmente associados a materiais de baixo valor agregado, como é o caso de borras ácidas, e resíduo de óleos de fritura na produção de biodiesel.

Esta etapa geralmente precede o processo de transesterificação onde óleos e gorduras são transformados em ésteres graxos por ação de catalisadores geralmente básicos.

O reagente modelo, escolhido para representar os ácidos carboxílicos presentes nos óleos vegetais, foi o ácido oléico. O álcool empregado foi o etanol. A razão molar de ácido oléico/álcool foi de 1:5 para uma temperatura de 70 °C.

Assim, este trabalho tem como principal objetivo testar a eficácia do catalisador de fosfato de nióbio na reação de esterificação do ácido oléico com etanol.

## Resultados e Discussão

Para a reação de esterificação foi utilizado um reator de vidro provido de uma camisa de circulação de água aquecida e agitação magnética por 8h a 70 °C, sob refluxo.

Após a estabilização da temperatura do sistema adicionou-se ácido oléico P.A. (Synth) e etanol absoluto P.A. (Vetec) na relação de 1:5, e 0,5% de catalisador, em relação à massa do ácido. Ao final da reação o produto foi filtrado e caracterizado por RMN-<sup>1</sup>H e o rendimento foi obtido medindo a acidez do produto titulação - método Ca5-40 AOCS.

O catalisador de fosfato de nióbio, fornecido pela CBMN – Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração foi previamente calcinado em forno mufla a 300 °C por 2h para a remoção de água e impurezas. Mediu-se sua área específica e o resultado foi calculado pelo método de BET apresentando um valor de 80,21 m<sup>2</sup>/g. A acidez do catalisador é de 3,67 mmol/g.

O espectro de RMN-<sup>1</sup>H do produto da reação de esterificação do ácido oléico com etanol absoluto está apresentado na figura 1.

Para fins de comparação e para observar a conversão do ácido carboxílico em ésteres etílicos, realizou-se RMN-<sup>1</sup>H do ácido oléico P.A. (Synth), e o espectro obtido se encontra na figura 2.

Calculou-se o rendimento a partir da equação 1:

$$R = \frac{A_0 - A}{A_0} \times 100$$

Equação 1. Rendimento da reação de esterificação

Onde A<sub>0</sub> é a acidez inicial da amostra de ácido oléico e A é a acidez do produto de esterificação obtido pelo método Ca 5-40 AOCS.

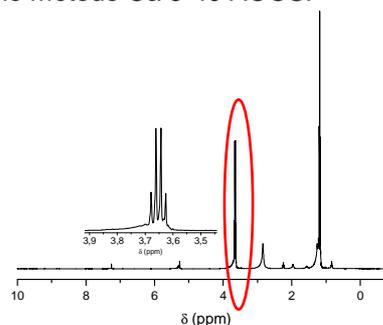


Figura 1. Espectro de RMN – H<sup>1</sup> do produto obtido a partir da reação de esterificação do ácido oléico com etanol e NbPO<sub>4</sub> como catalisador.

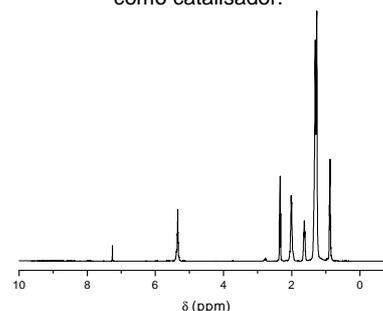


Figura 2. Espectro de RMN – H<sup>1</sup> do ácido oléico utilizado na reação de esterificação.

O pico em 3,7 ppm (quadrupletto), em destaque na figura 1, é referente ao grupo etila (-CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>) do éster etílico formado pela reação de esterificação, enquanto que na figura 2, o espectro não apresenta nenhum pico nesta região mostrando assim a transformação do ácido graxo em monoéster.

O rendimento da reação foi calculado pela equação 1, dando um valor de 86%, já que a acidez do ácido oléico foi de 100% e o produto da reação de esterificação apresentou uma acidez de 14%

## Conclusões

O catalisador NbPO<sub>4</sub> se mostrou eficaz para a reação de esterificação, apresentando um rendimento satisfatório e o processo de RMN-<sup>1</sup>H foi eficaz para qualificar o produto formado, enquanto a medida de acidez foi eficiente para sua quantificação.

## Agradecimentos

PIBIC/UENF; Vital Planet, FAPERJ

<sup>1</sup>Suarez, P. A. Z., Meneghetti, S. M. P., 70º Aniversário do Biodiesel em 2007: Evolução Histórica e Situação Atual no Brasil, Química Nova, vol. 30, nº 8, 2006, p. 2068 – 2071.