

## Obtenção de Biodiesel pela Rota de Esterificação: Emprego de Sistemas Catalíticos a Base de Ti e Zr

Yariadner Costa Brito (PG)<sup>1</sup>, César Mendes Junior de Oliveira (IC)<sup>1</sup>, Vinícius Moreira Mello (IC)<sup>2</sup>, Mario Roberto Meneghetti (PQ)<sup>1</sup>, Paulo A.Z. Suarez (PQ)<sup>\*2</sup>, Simoni M. Plentz Meneghetti (PQ)<sup>\*1</sup>

1 Depto. de Química, Universidade Federal de Alagoas, Av. Lourival de Melo Mota, Cidade Universitária, Maceió - AL \*smpm@qui.ufal.br

2 Instituto de Química, Universidade de Brasília, CP 4478, 70919-970, Brasília-DF Brasil \*psuarez@unb.br

Palavras Chave: titânio e zircônio, esterificação, ácidos graxos de soja, metanol, biodiesel

### Introdução

Ésteres alquílicos (biodiesel) podem ser obtidos pela esterificação de ácidos graxos na presença de metanol ou etanol. Essa reação é tradicionalmente ser catalisada por espécies que atuam como ácido de Brønsted ou como ácidos de Lewis<sup>1</sup>

Na classe dos compostos que exibem acidez de Lewis, compostos de titânio e de zircônio, sobretudo os alcóxidos, são conhecidos como catalisadores eficientes em reações de esterificação e transesterificação. Porém, estes sistemas são bastante sensíveis à umidade e impurezas do meio reacional<sup>2</sup>.

Nesse estudo são apresentados resultados: (i) visando à síntese de compostos de titânio e zircônio, que sejam mais estáveis e mais tolerantes a possíveis contaminantes, presentes no meio reacional; (ii) do emprego desses catalisadores em esterificação de ácidos graxos de soja com metanol.

### Resultados e Discussão

Complexos de fórmula geral  $M(n\text{-butóxido})_x(\text{pirona})_{4-x}$ , onde  $M=\text{Ti}$  ou  $\text{Zr}$ , foram obtidos pela reação de  $M(n\text{-butóxido})_4$  com o ligante 3-hidroxi-2-metil-4-pirona, durante 48 horas, em THF.

Por espectroscopia na região do infravermelho médio, ficou evidenciada a coordenação do ligante ao centro metálico, provavelmente pelo fragmento  $\alpha$ -hidroxiquinona desprotonado<sup>3</sup>. A comparação, entre o espectro do ligante livre e os dos complexos, permite observar o desaparecimento da absorção de estiramento OH do ligante ( $3262\text{ cm}^{-1}$ ) e o deslocamento da banda de absorção de estiramento da C=O, de  $1656\text{ cm}^{-1}$  (no ligante) para aproximadamente  $1610\text{ cm}^{-1}$  (nos complexos).

Reações de esterificação conduzidas na presença destes compostos de Ti e Zr, mostraram rendimentos (% ésteres metílicos) bastante satisfatórios.

A Tabela 1 apresenta alguns resultados obtidos com complexos  $M(n\text{-butóxido})_x(\text{pirona})_{4-x}$  na esterificação dos ácidos graxos de soja com metanol.

**Tabela 1.** Rendimentos em FAMEs (%) para a esterificação do Ácido Graxo de Soja

Complexo	% ésteres metílicos
Ti( <i>n</i> -butóxido) <sub>2</sub> (pirona) <sub>2</sub>	40,05
Ti( <i>n</i> -butóxido) <sub>1</sub> (pirona) <sub>3</sub>	40,03
Zr( <i>n</i> -butóxido) <sub>2</sub> (pirona) <sub>2</sub>	62,35
Zr( <i>n</i> -butóxido) <sub>1</sub> (pirona) <sub>3</sub>	74,37

Os resultados apresentados na Tabela 1 foram obtidos a 140 °C durante 1 h, na relação molar ácidos graxos:álcool:catalisador de 100:400:1.

Os sistemas catalíticos mostraram-se bastante efetivos na esterificação, com destaque para os complexos a base de zircônio.

### Conclusões

Os complexos do tipo  $M(n\text{-butóxido})_x(\text{pirona})_{4-x}$  mostraram-se ativos em reações de esterificação, indicando seu potencial catalítico. Cabe salientar que o destaque para os complexos a base de zircônio.

Os estudos mostram também que a adição de ligantes bidentados, apesar de diminuir a acidez do composto, melhora a sua atividade catalítica, provavelmente por melhorar a sua estabilidade no meio reacional.

### Agradecimentos

Agradecemos ao CNPq, CAPES, FAPEAL, FINATEC e CTPETRO.

<sup>1</sup> P.A.Z. Suarez, S.M.P. Meneghetti, M.R. Meneghetti, C.R. Wolf, 2007. Química Nova 30 (2007) 667.

<sup>2</sup> US 6,541,411 (2003)

<sup>3</sup> ABREU, F.R.; Lima, D. G.; Hamú, E.H.; Einloft, S.; Rubim, J.C.; Suarez, P.A.Z., J. Am. Oil Chem. Soc., 2003, 80, p. 601.

<sup>4</sup> MENEGHETTI, S. M. P., Suarez, P. A. Z., Meneghetti, M. R., Abreu, F. S., A Challenge in the Transesterification of Vegetable Oils: New Catalysts and Remarks In: 95th AOCs Annual Meeting & Expo, 2004, Cincinnati.