

## Aplicação de sílica gel previamente sintetizada a partir de areia de construção na produção de biodiesel

Sandro L. Barbosa<sup>1\*</sup> (PQ), Alice L. Macedo<sup>1</sup> (PG), Bruna K. Barbosa<sup>1</sup> (IC), Norberto Peoporine Lopes<sup>2</sup> (PQ), Gabriela R. Hurtado<sup>3</sup> (PQ), Adriano C. M. Baroni<sup>3</sup> (PQ), Stanley I. Klein<sup>4</sup> (PQ)

1. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM. -. Rodovia MGT 367- Km 583 nº 5000- Alto da Jacuba, Diamantina/MG, Brasil, CEP 39100-000. Tel.: (38) 3532-1234. \*sandro.barbosa@ufvjm.edu.br

2. Universidade de São Paulo – USP, Departamento de Física e Química, Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto, Av. do Café s/n, Monte Alegre, Ribeirão Preto/ SP, Brasil, CEP 14040-903; e-mail: npelopes@fcrp.usp.br

3. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMS, Centro de Ciências Exatas, Cidade Universitária, Campo Grande, MS, Brasil, CEP 79070-900; e-mail: gabihurt@yahoo.com

4. Universidade do Estado de São Paulo – UNESP, Departamento de Química Inorgânica, Instituto de Química, R. Prof. Francisco Degni s/n, Quitandinha, Araraquara/ SP, Brasil, CEP 14800-900; e-mail: stanley@iq.unesp.br

Palavras Chave: Biodiesel, óleo de girassol, sílica gel sintética, catálise heterogênea, areia de construção.

### Introdução

O biodiesel é um combustível obtido a partir de óleos vegetais, gordura animal e atualmente óleos e gorduras residuais, em um processo conhecido como transesterificação, o qual é realizado na presença de catalisadores homogêneos alcalinos ou ácidos minerais ou heterogêneos<sup>1</sup>. A catálise heterogênea é marcada pela não formação de emulsões e pelo o fato de não necessitar um grande volume de água no processo de neutralização. Neste trabalho apresentamos um novo catalisador heterogêneo e conseqüentemente uma nova metodologia para a produção de biodiesel.

### Resultados e Discussão

Buscando um processo de transesterificação de óleos vegetais que fosse de fácil aplicação, com grande reprodutibilidade, onde o catalisador pudesse ser usado diversas vezes sem perder a sua capacidade catalítica, aliada a uma grande redução de custos, nosso grupo de pesquisa estudou o emprego de uma sílica gel (catalisador heterogêneo) sintetizada a partir de areia de construção.

A primeira parte deste trabalho envolveu a preparação da sílica gel (sílica gel “sintética”). Este processo consistiu em solubilizar em água fervente uma mistura de areia e carbonato de sódio previamente aquecida a 850° C. A solução resultante foi acidificada em HCl até pH 1 e o precipitado resultante (sílica gel) ativado durante 12 horas a 150° C.<sup>2</sup> A sílica gel sintética (sólido branco), após passar em uma peneira molecular a 60 mesh foi aplicada diretamente como catalisador na transesterificação de óleo vegetal de girassol.

O processo reacional consistiu na adição simultânea (balão de fundo redondo) de sílica gel “sintética” (4-5% m/m), metanol (50 mL) e o óleo vegetal de girassol (100 g) (Figura 1). A reação foi processada sob condição de refluxo e acompanhada por CCD (eluente: hexano / acetato de etila na proporção de 9:1). Com a utilização direta de sílica gel sintética

não ocorreu à formação de biodiesel, mesmo após 48 horas de refluxo.

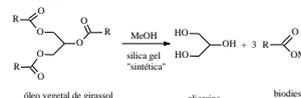


Figura 1: Equação da reação de transesterificação

A fim de solucionar o problema procuramos um reagente que pudesse ativar a sílica gel sintética, viabilizando seu emprego como catalisador. O melhor resultado por nós encontrado foi o tratamento da sílica gel por peróxido de hidrogênio. O processo de transesterificação se mostrou efetivo, com tempo reacional de 24h sob refluxo, após total consumo do óleo de girassol. Após este período, a mistura foi resfriada a t. a. e em seguida filtrada sob pressão reduzida. A solução resultante contendo metanol/biodiesel e glicerina foi concentrada em rota-evaporador e transferida a um funil onde ocorreu a separação por gravidade das fases: biodiesel (fase superior) e glicerina (fase inferior). Os ésteres metílicos foram analisados por RMN<sup>1</sup>H, <sup>13</sup>C e por Espectrometria de Massas e o rendimento obtido foi de 98%. O metanol (25 mL) obtido após a rota - evaporação foi destilado e a glicerina purificada por destilação sob pressão reduzida. O catalisador recuperado foi ativado para ser reutilizado em outros processos, a fim de verificar a conservação de sua eficiência catalítica.

### Conclusões

O resultado obtido demonstrou não apenas o emprego de um processo limpo e ambientalmente correto, mas também a reprodutibilidade, a viabilidade econômica e a “simplicidade” de um trabalho de pesquisa voltado para o desenvolvimento de novos catalisadores e metodologias na produção de biodiesel.

### Agradecimentos

À Fapemig, Fapesp, Capes e ao CNPq.

1. Ilgen, O. *Fuel Processing Technology* **2011**, 92, 452-455.
2. Alexandre G. S. Prado, A. G. S.; Faria, E. A.; Padilha, P. M. *Quim. Nova* **2005**, 28, 544-547.