

## Avaliação dos fatores que afetam o rendimento na produção de biodiesel por catálise enzimática.

Thiago H. K. Ohe\* (PG), Janaina P. Borges (PG), Ana Lucia Ferrarezi (PG), Marcos R. Siqueira (IC), Bárbara G. São José (IC), Pedro H. Vendramini (IC), Mauricio Boscolo (PQ), Eleni Gomes (PQ), João Claudio Thoméo (PQ), Roberto da Silva (PQ). \*thiagohko@hotmail.com

Laboratório de Sucroquímica e Química Analítica – IBILCE/UNESP. São José do Rio Preto – SP.

Palavras Chave: Bioenergia, biodiesel, lipase, ultrassom.

### Introdução

O Biodiesel é constituído de ésteres de ácidos graxos de cadeia longa (monoésteres alquílicos) derivados de fontes renováveis como óleos vegetais e gorduras animais. O que o torna uma alternativa ao diesel derivado de petróleo.

As lipases vêm sendo intensamente investigadas para uma série de aplicações, dentre elas na transesterificação de óleos e gorduras para produção de biodiesel<sup>1</sup>.

O emprego de ultrassom também tem se mostrado eficaz na catálise enzimática. A irradiação contínua ou intermitente de ondas sonoras de alta frequência favorece a ação de diferentes enzimas em sistemas monofásicos e bifásicos<sup>2</sup>.

O objetivo deste trabalho é a produção de biodiesel etílico, via catálise enzimática a partir de óleo vegetal, com o emprego de ultrassom.

A produção de biodiesel de óleo de soja e etanol foi realizada utilizando-se a enzima comercial imobilizada de *Thermomyces lanuginosus* (TL). Alguns parâmetros foram investigados no processo de transesterificação: temperatura da reação, razão molar (óleo/álcool), concentração da enzima, tipos de óleo e álcool e variação da potência de irradiação de ultrassom na reação de transesterificação.

As reações de transesterificação para síntese de biodiesel foram realizadas em frascos de 50 mL em uma mini incubadora com agitador orbital (150 rpm). Já o processo de síntese com irradiação de ultrassom foi conduzido em reator de vidro de aproximadamente 45 mL, provido de camisa de circulação de água termostaticada e agitação magnética. A temperatura do reator foi mantida através de um banho termostaticado eletronicamente. E a irradiação de ultrassom durante 10 segundos a cada 15 minutos.

### Resultados e Discussão

A temperatura de reação é um dos fatores que influenciam na produção de biodiesel por catálise enzimática. Desta forma, para determinar a melhor temperatura para a reação, ensaios com uma mistura reacional composta de óleo de soja, etanol

e hexano (solvente) foram realizados variando a temperatura de 35 a 55 °C. O maior rendimento (77%) foi observado a 35 °C e o menor a 55 °C, provavelmente devido à desnaturação da enzima. Na variação da razão molar óleo/etanol, de 1:3 a 1:12 mantendo a concentração de enzima a 5%, notou-se que a proporção 1:3 apresentou maior conversão (89%), e que concentrações maiores de álcool faziam o rendimento da reação diminuir. Quando se testou o tipo de óleo (algodão, canola, girassol, soja e oliva) e álcool (metanol, etanol, isopropanol e butanol), os maiores valores de conversão foram observados com o óleo de soja (89%) e oliva (88%) nas primeiras doze horas de reação. Após 24 horas de reação, os melhores rendimentos foram obtidos com os óleos de oliva (96%), soja (92%) e algodão (91%). Para os experimentos de avaliação da influência do tipo de álcool na reação, o melhor resultado foi obtido quando se utilizou alcoóis primários de cadeia curta, como o metanol (42%) e o etanol (77%). Para o isopropanol, um álcool secundário, a baixa conversão de ésteres provavelmente é devido ao impedimento estérico. O estudo da concentração de enzima na reação, foi realizada variando a dosagem de enzima de 1 a 7,5% (m/m), onde utilizando 5% de lipase obteve-se 77% de rendimento. A irradiação de ultrassom (10% da potência) levou a um aumento da conversão de ésteres etílicos de 92 para 99%, mostrando um efeito positivo sobre a produção de biodiesel pela enzima TL.

### Conclusões

Os experimentos realizados para determinar as condições ótimas da reação de transesterificação utilizando a lipase imobilizada TL, mostraram-se fundamentais para a obtenção de uma maior conversão de ésteres etílicos.

### Agradecimentos

CNPq e a FAPESP pelas bolsas e apoio financeiro.

<sup>1</sup> Castro, H. F.; Mendes, A. A.; Santos, J. C.; Química Nova, 27, 2004, 146-156.

<sup>2</sup> Shah, S.; Gupta, M. N.; Chemistry Central Journal, 2, 2008.