

## Biocatálise assistida por microondas: esterificação de ácido oléico

Ingrid C. R. Costa (PG)<sup>1</sup>; Selma G. F. Leite (PQ)<sup>2</sup>; Rodrigo Octávio M. A. de Souza (PQ)<sup>1</sup>, Leandro S. de M. Miranda (PQ)<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Av. Athos da Silveira Ramos 149, bloco A CEP: 21941-909, Cidade Universitária. <sup>2</sup> Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Av. Athos da Silveira Ramos 149, bloco E, CEP: 21941-909, Cidade Universitária. <sup>3</sup> Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia, Maracanã Rio de Janeiro. \*Ingrid costa@ufrj.br

Palavras Chave: Irradiação de microondas, esterificação, lipase, efeito térmico, biodiesel.

### Introdução

Oleato de etila é um éster de ácido graxo amplamente utilizado na indústria de alimentos e de cosméticos. Este éster pode ser utilizado também como biodiesel.

Processos químicos e enzimáticos são utilizados para a produção de oleato de etila, porém o processo enzimático se mostra mais atrativo devido principalmente as condições reacionais brandas.

No presente trabalho, foi realizado um estudo comparativo do aquecimento convencional e o aquecimento através de microondas na reação de esterificação do ácido oléico com etanol catalisada por diferentes lipases comerciais como: Lipozyme RM IM, Novozyme 435, PS "Amano" IM e Lipozyme TL IM.

### Resultados e Discussão

Inicialmente foi realizada a seleção das diferentes lipases comerciais, na esterificação do ácido oléico com etanol, usando 10% (p/p) de enzima. O resultado apresentado na **Tabela 1**, mostra que a Novozyme 435 apresentou a melhor conversão de ácido oléico em oleato de etila em 30 minutos de reação. Lipozyme RM IM, PS "Amano" IM e Lipozyme TL IM mostraram baixa conversão na mesma condição reacional.

Tabela 1: Seleção das lipases.

	Catalisador	Atividade (U/mg) <sup>a</sup>	Conversão (%) <sup>b</sup>
1	Novozyme 435	138	62
2	Lipozyme RM IM	101	29
3	Lipozyme TL IM	49	18
4	PS Amano IM	52	37
5	Controle	-	0

<sup>a</sup> A atividade de esterificação foi determinada usando ácido oléico (0,16M), e butanol(0,3M) em hexano. Uma unidade de atividade de esterificação foi definida como 1µmol de ácido oléico consumido na reação de esterificação por minuto e por mg de enzima utilizada. <sup>b</sup> A conversão foi determinada por CG-MS.

Após a seleção da enzima, nós decidimos comparar as mesmas condições reacionais em diferentes reatores e diferentes fontes de aquecimento.

Utilizamos para isso reatores de Pyrex (material que absorve microondas) e de quartzo (transparente a microondas). No aquecimento convencional foi utilizado banho de óleo e para o aquecimento com microondas utilizamos o reator CEM-Discover equipado com sensor de infravermelho para o monitoramento da temperatura.

Figura 1

A **Figura 1** mostra que sob aquecimento convencional e sob irradiação de microondas a conversão de ácido oléico em oleato de etila tem o mesmo comportamento em reatores de pyrex e quartzo, mostrando que as microondas não têm influencia sob a taxa ou rendimento da reação.

### Conclusões

A lipase denominada Novozyme 435, mostrou os melhores resultados na esterificação do ácido oléico quando comparada a outras enzimas. Os resultados obtidos mostram que sobre condições controladas, não foi possível observar diferenças entre aquecimento convencional e o aquecimento de microondas nas reações estudadas.

### Agradecimentos

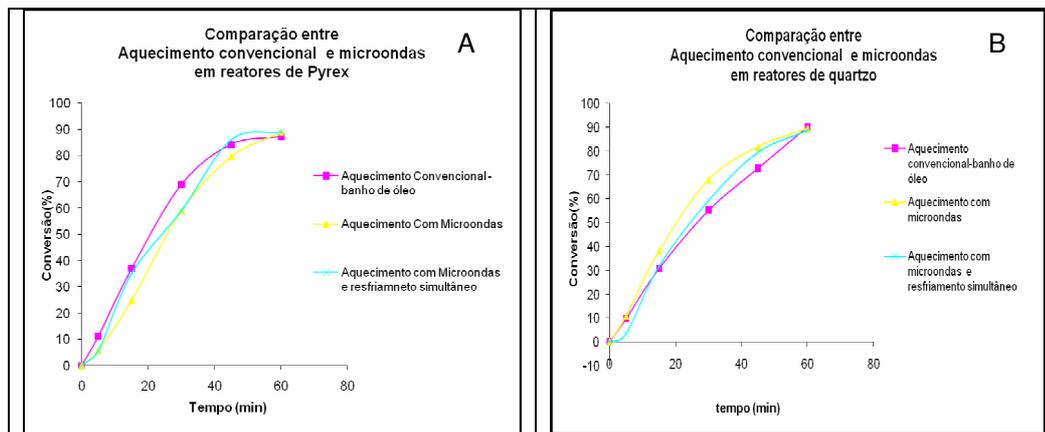
Os autores agradecem à CAPES, FINEP, CNPq, E FAPERJ pelo suporte financeiro dado a este trabalho.

1- Foresti, M.L. and Ferreira, M.L.; *Catalysis Today*, 2005, 107-108, 23-30.

2- Kappe, C.O.; Dallinger, D. and Muphree, S.S., *Practical Microwave Synthesis For Organic Chemists – Strategies, Instruments An Protocols*, 2009, Wiley – VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim.

3- Kiran et al. *Biotechnology Letters*, 2000, 22, 1511-1514.

4- Young et al., *J. Am. Chem. Soc.*, 2008, 130, 10048-10049.



**Figura 1:** Aquecimento convencional X Irradiação de microondas, usando reator de pyrex (A) e usando de reator de quartzo (B). Todas as reações foram realizadas a 40°C com agitação magnética e 50W (reações com microondas).