

# Otimização da esterificação etanólica dos ácidos graxos livres no óleo de dendê: tratamento preliminar para a produção de biodiesel

Raudenis Almeida Fonseca Santos<sup>1</sup> (IC), Ivon Pinheiro Lôbo<sup>1,2</sup> (PG), Rosenira Serpa da Cruz<sup>1</sup> (PQ)\*

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Santa Cruz, Grupo Bioenergia e Meio Ambiente, Rodovia Ilhéus-Itabuna, Km 16, 45662-000, Ilhéus-Ba, \*roserpa@uesc.br

<sup>2</sup>Universidade Federal da Bahia, Instituto de Química, Rua Barão de Geremoabo, Ondina, 40170-290, Salvador-Ba.

Palavras-Chave: Esterificação, biocombustível, óleo de palma, quimiometria, matrix de Doehlert.

## Introdução

O dendzeiro apresenta qualidades desejáveis para o fornecimento de óleo para a produção de biodiesel, tais como um maior rendimento em óleo por área plantada, com amplas possibilidades de cultivo em larga escala, principalmente no Norte e Nordeste. Além disso, é uma cultura perene, com safras anuais que dispensam o replantio. No entanto, o óleo de palma, muitas vezes, necessita de um pré-tratamento para a redução de acidez antes da produção de biodiesel por transesterificação alcalina<sup>1</sup>, principalmente os óleos provenientes de manejos inadequados. Este trabalho tem como objetivo otimizar a reação de esterificação etanólica dos ácidos graxos livres no óleo de dendê. Estes resultados servirão de base na elaboração do projeto de engenharia para a unidade-escola de produção de biodiesel a ser construída na cidade de Taperoá, Bahia.

## Resultados e Discussão

O estudo da reação de esterificação, catalisada por ácido sulfúrico, foi realizado através de um planejamento fatorial 2<sup>4</sup>, cujos fatores encontram-se expostos na Tabela 1, seguido da otimização multivariada utilizando a matrix de Doehlert para três fatores. A resposta experimental avaliada em todo o experimento foi a variação da acidez, determinada por titulação potenciométrica, relativa à acidez inicial do óleo (5,07% massa). No planejamento fatorial (Figura 1), verificou-se que a razão molar álcool/óleo teve pouca influência sobre a reação, sendo fixada no nível mínimo na etapa de otimização.

Tabela 1. Planejamento fatorial 2<sup>4</sup>

| Fatores                  | (-) | PC  | (+)  |
|--------------------------|-----|-----|------|
| Razão Álcool/Óleo        | 5:1 | 9:1 | 13:1 |
| Temperatura (°C)         | 40  | 65  | 90   |
| Tempo (min)              | 20  | 55  | 90   |
| Massa de catalisador (%) | 0,2 | 0,6 | 1,0  |

\* Os pontos centrais foram realizados em quadruplicata.

Na otimização, tanto a temperatura (50, 65, 80, 95 e 110 °C), quanto a massa de catalisador (0,1; 0,4; 30<sup>a</sup> Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

0,7; 1,0 e 1,3% em relação à massa do óleo) foram estudadas em cinco níveis, enquanto que o tempo, por possuir relevância menor, foi estudado em três níveis (15, 40 e 65 min.). O ponto central foi repetido 4 vezes

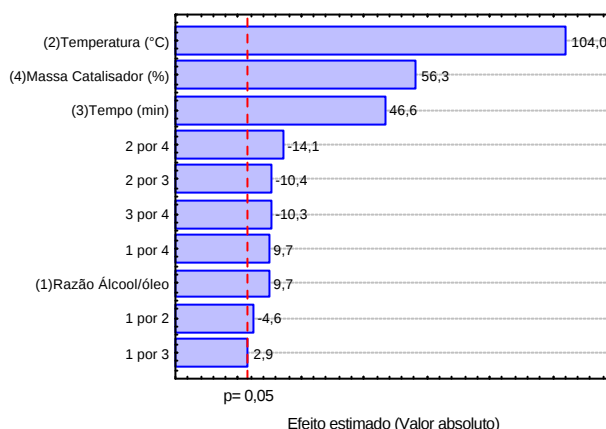


Figura 1. Influência dos fatores na esterificação dos ácidos graxos livres do óleo de dendê.

Os valores críticos obtidos para os fatores foram: temperatura = 101 °C, massa de catalisador = 0,9% e tempo de reação de 35 minutos, que permitiram uma acidez final de 1% no óleo de dendê.

## Conclusões

Com base nos resultados, foi possível realizar a modelagem dos efeitos dos fatores sobre a reação de esterificação dos ácidos graxos livres no óleo de dendê. A acidez final do óleo foi de 1%, aceitável para a transesterificação alcalina de óleos e gorduras para a produção de biodiesel.

## Agradecimentos

RAFS agradece à FAPESB pela bolsa de IC. RSC agradece à FINEP, FAPESB, SECTI e SECOMP pelo apoio financeiro a pesquisa e à OPALMA Óleos de Palma S/A, pela concessão do óleo de dendê.

<sup>1</sup> Meher, L.C.; Sagar, D. V. e Naik, S.N. *Renew. Sustain. Energy Rev.* **2006**, 10, 248.