

## Aplicação de mistura de antioxidantes sintéticos em biodiesel B100: Otimização da formulação utilizando o delineamento simplex-centróide.

Kelly R. Spacino (IC), Elaine C. R. Maia\* (PG), Ivanira Moreira (PG), Jaqueline L. Pereira (IC), Hágata C. da Silva (IC), Dionísio Borsato (PQ), Guilherme A. R. Maia (IC), \*elainequimica@sercomtel.com.br

Departamento de Química, Universidade Estadual de Londrina, CP 6001, 86051-990 Londrina-Pr.

Palavras Chave: Otimização, delineamento experimental, biodiesel.

### Introdução

Na formulação de um produto muitas vezes, a proporção dos ingredientes na mistura, bem como, seus níveis mínimos/máximos não são independentes uns dos outros. Experimentos de mistura são tipicamente realizados todas as vezes que a resposta é função das proporções das variáveis e não das suas quantidades absolutas. Nestes casos, delineamentos especiais para mistura são críticos para o emprego bem sucedido de experimentos envolvendo formulações. Os métodos de otimização têm sido aplicados de maneira variada na indústria de processos químicos, térmicos e gerenciamento para redução de custos. O objetivo do presente trabalho foi otimizar a formulação de uma mistura de antioxidantes sintéticos, em biodiesel B100, utilizando o delineamento simplex-centróide.

### Resultados e Discussão

As amostras com 3 g de Biodiesel contendo as quantidades de antioxidantes estabelecidas pelo delineamento simplex-centróide, foram levadas ao aquecimento acelerado a 100, 110, 120 e 130°C, com taxa de insuflação de ar de 10 L h<sup>-1</sup>, para determinação do período de indução. As amostras do controle e do ponto central foram em triplicatas e nos demais pontos em amostra única. O teste foi efetuado utilizando o Rancimat 873. Foi utilizado um planejamento simplex-centróide para 3 componentes com duas repetições no ponto central.

A função utilizada foi do tipo:

$$y = \sum_{1 \leq i \leq q} \gamma_i^\circ x_i + \sum_{1 \leq i < j \leq q} \gamma_{ij}^\circ x_i x_j + \gamma_{123}^\circ x_1 x_2 x_3$$

onde y representa a função resposta dos dados experimentais; x<sub>1</sub>, x<sub>2</sub> e x<sub>3</sub> são as variáveis independentes e correspondem à porcentagem de BHA, BHT e TBHQ na mistura, respectivamente e y os parâmetros estimados.

Com a aplicação do delineamento experimental de mistura, os modelos cúbicos foram obtidos para as temperaturas de 100, 110, 120 e 130°C, respectivamente, e os coeficientes de determinação (R<sup>2</sup>) ajustados para as equações foram de 96,18%,

34<sup>a</sup> Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

94,42%, 98,5% e 99,83%, respectivamente. Todos os termos lineares apresentaram coeficientes positivos indicando que eles influenciam positivamente o período de indução. Já os termos de interação entre as variáveis x<sub>2</sub> e x<sub>3</sub> influenciaram a resposta de maneira negativa para todos os casos estudados. A análise de variância mostrou que os termos lineares foram significativos em nível de 5% para todas as temperaturas utilizadas.

A otimização conjunta, utilizando software Statistica 9.0, conforme pode ser observado na Figura 1, indicou a formulação contendo 75% de BHA e 25% de TBHQ como a melhor condição para evitar o processo oxidativo do biodiesel B100 obtido de óleo de soja para todas as temperaturas de ensaio utilizadas.

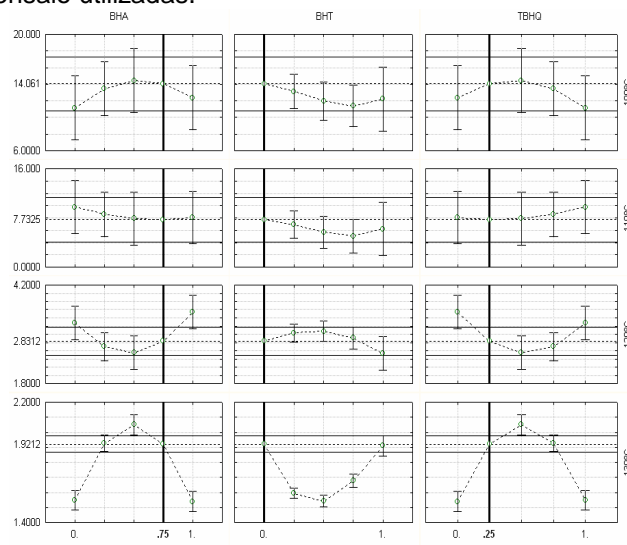


Figura 1. Otimização conjunta do período de indução, para todas as temperaturas utilizadas nos ensaios.

### Conclusões

Com os resultados obtidos pode-se concluir que o uso do BHA ou TBHQ isoladamente ou sua mistura são mais eficientes que o BHT na prevenção do processo oxidativo do biodiesel utilizado.

### Agradecimentos

A Capes, à UEL e CNPq.