

Estudo da eficiência de antioxidantes em biodiesel. Aplicação do delineamento de mistura simplex centróide.

Dionísio Borsato^{*} (PQ), Ivanira Moreira (PQ), Kelly Roberta Spacino (IC), Mariete Barbosa Moreira (IC), Gabriel Henrique Dias (IC).

¹Laboratório de Pesquisa e Análise de Combustíveis do Departamento de Química. Universidade Estadual de Londrina. CP6001, CEP 86051-990. Londrina-PR..

Palavras Chave: Biodiesel, antioxidantes, delineamento de mistura.

Introdução

O biodiesel é uma denominação genérica para combustíveis derivados de fontes renováveis, tais como óleos vegetais e gordura animal. Ele possui características similares ao diesel de petróleo em praticamente todas as propriedades e apresenta a vantagem de reduzir a emissão de compostos de enxofre e de hidrocarbonetos aromáticos policíclicos durante sua combustão. Devido a sua origem, o biodiesel é suscetível ao processo de oxidação e a sua estabilidade depende das condições iniciais do óleo ou gordura, utilizados em sua produção, bem como das condições de armazenamento do produto final. A oxidação pode resultar na formação de peróxidos e hidroperóxidos que podem envolver-se em diferentes reações de degradação. Para estabilizar o biodiesel, contra os processos oxidativos, os antioxidantes são utilizados e seus efeitos inibitórios são atribuídos a doação de elétron ou hidrogênio ao radical livre formado. O objetivo do presente trabalho foi estudar a eficiência de três antioxidantes, isoladamente e em mistura, na inibição do processo oxidativo do biodiesel.

Resultados e Discussão

Foi empregado um biodiesel produzido pela indústria BIOPAR LTDA de Rolândia -PR. Os antioxidantes testados foram BHA, BHT e TBHQ. Amostras de 30 mL de biodiesel contendo o antioxidante ou a mistura de antioxidantes (máximo $6 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$) foram adicionadas em béquer de 50 mL e estocadas (triplicata), em estufa a 50°C, juntamente com o controle, seguindo o delineamento de mistura proposto para 3 componentes. A resposta empregada foi o Índice de Peróxido e os dados foram obtidos em triplicata. Foi utilizado o delineamento experimental simplex-centróide com $2^q - 1$ combinações, onde q é o número de componentes, e duas repetições no ponto central. O modelo matemático utilizado foi do tipo:

$$y(x, z) = \sum_{i=1}^3 \beta_i x_i + \sum_{i < j} \beta_{ij} x_i x_j + \beta_{123} x_1 x_2 x_3$$

Onde y representa a função resposta, x_1 , x_2 e x_3

as variáveis independentes e correspondem a percentagem de BHT, BHA e TBHQ, na mistura, respectivamente, z é a variável tempo que foi codificado para Z= -1 para o tempo de 7 dias (Figura 1 A) e z=+1 para o tempo de 14 dias (Figura 1B). A análise dos resultados, na primeira semana de ensaio, mostrou que o TBHQ, quando utilizado isoladamente, apresentou o menor índice de peróxido, porém quando foi aplicado o teste de Tukey em nível de 5%, este tratamento só apresentou diferença significativa com aquele que utilizou a mistura em partes iguais de BHA e BHT. Na segunda semana de ensaio o teste de Tukey, com o mesmo grau de significância, indicou o mesmo comportamento. Além disso, este tratamento apresentou diferença significativa com o controle. As Figuras 1 A e 1B mostram as curvas de nível para a primeira semana e segunda semana de ensaio respectivamente. As duas figuras mostram que o antioxidante mais eficiente para o biodiesel é o TBHQ.

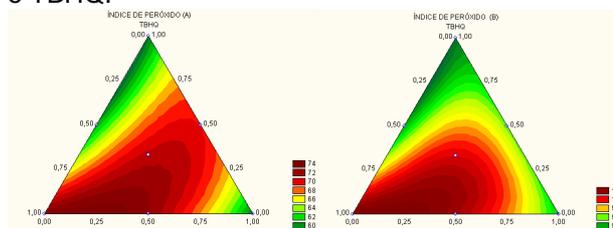


Figura 1. Curvas de nível para 7 dias de ensaio (A) e para 15 dias de ensaio B.

Conclusões

Através dos resultados obtidos podemos concluir que o TBHQ, quando utilizado isoladamente, é mais eficiente para inibir o processo oxidativo do que o BHA e o BHT. Dentre as misturas binárias a melhor foi aquela contendo BHA com TBHQ.

Agradecimentos

A Fundação Araucária, à UEL e CNPq.

¹ STATSOFT, Inc. Statistica (data analysis software system), version 7.1., 2005