

Biodiesel B100 obtido de uma mistura de óleo vegetal e gordura animal: otimização empregando o método simplex.

Kelly R. Spacino^{1*} (PG), Karina G. Angilelli¹ (PG), Julyane K. T. da Costa¹ (PG), Juliane R. Orives¹ (PG), Ederson A. da Silva¹ (IC), Ivanira Moreira¹ (PQ), Dionisio Borsato¹ (PQ).

¹Universidade Estadual de Londrina, PR 445 s/n, Cidade Universitária, Londrina, Paraná, Brasil.

*kellyspacino@gmail.com

Palavras Chave: Funções de desejabilidade, ponto de entupimento, rendimento, estabilidade à oxidação.

Introdução

Os processos e as matérias primas utilizadas para a produção de biodiesel dependem da região produtora, devendo ser levado em consideração o fato de que o uso de óleos vegetais como o de soja, devido à alta demanda exigida pela indústria do biodiesel, pode prejudicar os setores alimentícios e químicos. Por este motivo diversas matérias primas incluindo qualquer óleo vegetal disponível, óleos de frituras usados, gorduras animais como sebo bovino, banha, gordura de frango entre outras vem sendo bastante estudadas. O uso recente do sebo bovino na produção de biodiesel representa uma nova aplicação favorável ambientalmente, pois contribui para problemas de gestão de resíduos já que as gorduras extras que não são utilizadas pela indústria de sabão, quando estas estão sobrecarregadas, acabam sendo incineradas ou descartadas em aterros sanitários. O Brasil é o terceiro produtor mundial de carne de aves e a maior parte da gordura obtida é utilizada pela indústria cosmética e na produção de ração animal. No entanto cerca de 500 mil toneladas de gordura de aves são geralmente rejeitadas. O presente trabalho teve como objetivo otimizar, por meio do método simplex, a produção de biodiesel B100 utilizando uma mistura ternária de óleo de soja, gordura de ave e sebo bovino.

Resultados e Discussão

O planejamento simplex-centroide, com 3 repetições no ponto central, com $2^q - 1$ combinações de misturas sendo q o número de componentes com soma igual a 1 ou 100% foi aplicado na otimização da produção de biodiesel utilizando uma mistura de gordura animal e vegetal. A função utilizada foi do tipo:

$$Y_n(x) = \sum_{1 \leq i \leq q} b_i x_i + \sum_{1 \leq i \leq j \leq q} b_{ij} x_i x_j + b_{123} x_1 x_2 x_3$$

Onde, Y_n representa a função resposta dos dados experimentais (rendimento, período de indução, ponto de entupimento e custo); x_1 , x_2 e x_3 são as variáveis de mistura correspondendo à porcentagem de óleo de soja, sebo bovino e gordura de ave, respectivamente e b os parâmetros estimados (STATISTICA, 2009).

As equações obtidas apresentaram desvio de regressão não significativo em nível de 5% e um R^2

variando de 0,96 a 0,99 mostrando, com isso, que elas podem ser utilizadas para fins preditivos. A otimização simplex multirresposta, utilizando grau de importância 2 para o custo e 1 para rendimento, estabilidade oxidativa e ponto de entupimento, mostrou que as melhores proporções para se obter um biodiesel são: 39% de óleo de soja, 22% de sebo bovino e 39% de gordura de ave. A Figura 1 mostra a estabilização das variáveis de mistura a partir do simplex de número de 19.

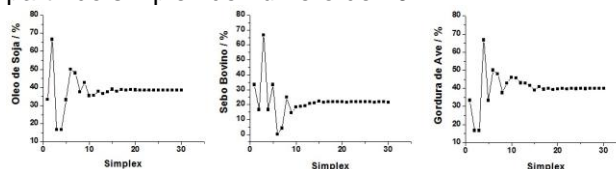


Figura 1. Otimização multirresposta para as variáveis de mistura.

A Figura 2 mostra que, nas condições ótimas estabelecidas, a produção por tonelada de biodiesel, terá um rendimento de 95%, estabilidade oxidativa a 110 °C de 9 horas, ponto de entupimento de filtro a frio de 2,8 °C e custo de R\$1900,00.

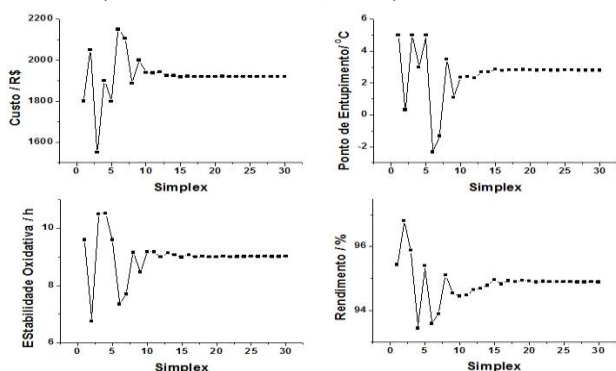


Figura 2. Otimização das variáveis de resposta.

Conclusões

O delineamento simplex-centroide e o aplicativo simplex supermodificado mostraram-se ser uma ferramenta portátil, amigável e adequada na otimização da produção de biodiesel B100 obtido a partir de óleo vegetal e gordura animal.

Agradecimentos

À Capes, à UEL e à Fundação Araucária.

¹ StatSoft: Statistica for Windows Software. v. 9.0, 2009.