

Otimização das condições de obtenção de biodiesel de óleo de soja utilizando o delineamento experimental de misturas.

*Kelly Roberta Spacino (IC), Dionísio Borsato (PQ), Carmen Luisa B. Guedes(PQ), Ivanira Moreira (PQ), Jurandir P. Pinto (PQ), Gabriel Henrique Dias (IC). kellyspacino@gmail.com

Departamento de Química da Universidade Estadual de Londrina. Cx Postal 6001. 86051-990 Londrina-PR.

Palavras Chave: Biodiesel, transesterificação, delineamento de mistura.

Introdução

O Brasil é um País de destaque no cenário mundial de biocombustíveis. Pela sua extensão territorial, associada as excelentes condições climáticas, é considerado um paraíso para a produção de biomassa para fins alimentares, químicos e energéticos. O biodiesel pode ser obtido a partir da transesterificação ou alcoólise que consiste na reação entre a mistura de um triglicerídeo com um álcool, na presença de catalisador, para formar ésteres e um subproduto, o glicerol. Dentre os álcoois empregados na transesterificação de óleos e gorduras, os mais utilizados são o metanol e o etanol. O metanol é mais amplamente empregado na produção de biodiesel e, por ser mais reativo, implica em menor temperatura e tempo de reação.

O presente trabalho teve como objetivo apresentar uma análise das condições de obtenção do biodiesel, a partir da reação de transesterificação, com metanol e etanol, examinando a influência dos diferentes tipos de catalisadores no rendimento da reação empregando um delineamento de mistura.

Resultados e Discussão

A reação de transesterificação foi conduzida, com os catalisadores previamente dissolvidos no álcool metílico e etílico, respectivamente, utilizando álcool em excesso para deslocar a reação no sentido de formação do biodiesel. Após a separação da glicerina o biodiesel obtido foi lavado com água acidificada e desumidificado em estufa. Em seguida foi determinado o rendimento da reação.

O domínio experimental consistiu de diferentes proporções dos catalisadores utilizados, variando de 0 a 100% sendo x_1 representado pelo hidróxido de sódio, x_2 pelo hidróxido de potássio e x_3 pelo metóxido de sódio ou etóxido¹. As equações canônicas a seguir, foram ajustadas aos dados experimentais sendo que Y_1 representa o rendimento da reação quando se utilizou o metanol e Y_2 quando se utilizou o etanol, como agente de transesterificação.

$$Y_1 = 96,78x_1 + 96,14x_2 + 97,3x_3 + 0,96x_1x_2 + 2,16x_1x_3 + 0,68x_2x_3 - 2,58x_1x_2x_3$$

$$Y_2 = 81,01x_1 + 84,76x_2 + 89,32x_3 - 10,86x_1x_2 + 1,74x_1x_3 - 12,40x_2x_3 + 11,307x_1x_2x_3$$

A análise de variância, quando se utilizou o metanol, mostrou que apenas os termos lineares foram significativos em nível de 5% e a falta de ajuste foi não significativa ($p=0,81$). O teste de Tukey mostrou não haver diferença significativa, no mesmo nível de significância, entre todos os tratamentos utilizados, indicando que os três catalisadores apresentam efeito semelhante na reação de obtenção do biodiesel B100. Além disso, de acordo com o teste de Levene, foi aceita a hipótese de homogeneidade da variância, em nível de 5%, pois o valor do p foi de 81,89%.

Quando se utilizou o etanol, a análise de variância mostrou que apenas os termos lineares foram significativos em nível de 5% e a falta de ajuste foi não significativa ($p=0,28$). O teste de Tukey mostrou não haver diferença significativa, entre todos os tratamentos utilizados, no mesmo nível de significância ($p<0,05$), indicando que os três catalisadores utilizados apresentaram efeito semelhante na reação de obtenção do biodiesel B100. O teste de Levene apresentou $p=9,67\%$ indicando que a hipótese de homogeneidade da variância pode ser aceita.

Conclusões

Através dos resultados obtidos podemos concluir que a rota etílica, na produção de biodiesel, não apresentou diferença significativa entre os seus tratamentos, mas quando comparada com a rota metílica, ela se mostra inferior quanto ao rendimento da reação. Da mesma forma que a rota etílica, a rota metílica não apresentou diferença significativa entre os seus diferentes tratamentos. Além disso, o delineamento de mistura simplex-centróide mostrou ser uma boa ferramenta para avaliar a eficiência de catalisadores ou a mistura destes na otimização do rendimento da reação de transesterificação de óleo de soja refinado.

Agradecimentos

A Fundação Araucária, à UEL e CNPq.

¹ CORNELL, J. A. Experiments with mixtures - designs, models and the analysis of mixture data. New York: J.Wiley, 2a ed., 1990, 432p.