Aplicação da Metodologia de Superfície de Resposta na Otimização da Transesterificação Metélica do Óleo de Amendoim (*Arachis hypogea*)

Luzenir Monteiro Pinto^{1,2}(PG)*, Antonio Carlos Sales Vasconcelos^{1,3}(PG), Kiany Sirley Ribeiro Brandão²(PQ), Adeilton Pereira Maciel²(PQ), Fernando Carvalho Silva²(PQ) e Antonio Gouveia de Sousa¹(PQ) – luzmp@uol.com.br

¹Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Química, CCEN, Campus I, João Pessoa-PB, Brasil

²Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, São Luis- MA, Brasil

³Centro Federal de Educação Tecnológica do Maranhão, Departamento de Eletroeletrônica, São Luis- MA, Brasil

Palavras Chave: Capacitância, rigidez dielétrica, diesel, biodiesel.

Introdução

No Brasil, segundo a CONAB, a safra de 2005/2006 chegou a 267,7 mil toneladas de grãos de amendoim. Estes grãos possuem um teor de óleo de 43 a 54 %, composto quimicamente por ácidos palmítico (6-16 %), esteárico (1,3-6,5 %), oléico (35-72 %) e linoléico (13-45 %) [ANVISA, 1999]. Do ponto de vista econômico, o amendoim possui alto custo devido à exportação para fins alimentícios, porém o seu cultivo pode ser uma alternativa para o nordeste, usado na rotação de cultura nos canaviais, que pode viabilizar a utilização desse óleo para produção local de biodiesel [ALLEONI e BEAUCLAIR, 1995].

Neste trabalho, fez-se a otimização das condições reacionais do processo de produção de biodiesel metélico de amendoim, variando razão óleo:metanol, teor de KOH e tempo de reação visando encontrar as melhores condições operacionais do processo.

Resultado e Discussão

O óleo de amendoim (AO) e o biodiesel metélico de amendoim (BMA) foram caracterizados segundo normas ABNT, SMAOFD e ASTM e em conformidade com as especificações da ANP(Tabela 1).

Tabela 1 - Análises físico-químicas do óleo e biodiesel

Ensaio	OA	BMA
Acidez (mg KOH/ g óleo)	0,27	-
Massa espec. 20°C (g/m ³)	0,9178	0,8789
Viscosidade, 40°C (mm/s ²)	35,81	4,54
Ponto de Fulgor (°C)	-	150
Teor de ésteres (%)	-	99,677
Metanol (%)	-	0,0860
Glicerina livre (%)	-	0,0141

O planejamento fatorial completo foi gerado para otimizar a produção do BMA, em função de duas respostas, rendimento em massa e teor de ésteres. Nos resultados obtidos, observou-se que a variável óleo:metanol é a que mais influência significativamente a 95 % de confiança no rendimento em massa, de forma direta para o modelo linear e de forma indireta para o modelo quadrático. Para o teor de ésteres, à medida que se aumenta o valor das condições de

todas as variáveis o percentual em ésteres diminui significativamente. A análise de variância (ANOVA) e o teste F foram aplicados para avaliar o modelo, e observou-se que para o rendimento em massa a regressão foi significativa a 95 % de confiança, visto que $F_{cal}(7,74) > F_{tab}(3,39)$ e coeficiente de regressão (r^2) foi de 0,8704. No entanto, para o teor de ésteres, a regressão não foi tão significativa, pois o $F_{cal}(4,06)$ é quase igual ao $F_{tab}(3,39)$ e o r^2 igual a 0,7201, logo o modelo necessita ser ajustado.

A partir das equações de regressão geradas também do software, obteve-se as Superfícies de Resposta para o rendimento em massa e teor de ésteres. Observou-se que para a resposta rendimento em massa, as interações das variáveis razão óleo:metanol / KOH e óleo:metanol / tempo, apresentaram-se bastante significativas, devido à curvatura das superfícies, onde um maior rendimento foi obtido quando se utilizou razão óleo:metanol acima de 1:7, teor de KOH abaixo de 1 % e tempo de reação em torno de 80 min. Para o teor de ésteres, as superfícies apresentaram uma faixa ótima nos níveis centrais, ou seja, razão óleo:metanol entre 1:6 e 1:10, teor de KOH de 1 a 2 % e de 60 a 120 min de reação.

Conclusões

O planejamento fatorial aliado a MSR mostrou-se adequado para otimização da produção do BMA. Para melhores rendimentos em massa, a razão molar óleo:metanol deve estar entre 1:6 e 1:10, concentração de KOH entre 0,7 e 1,0 % e tempo de reação no mínimo 140,5 min. Para melhores teores de ésteres, a razão molar óleo:metanol deve estar entre 1:6 e 1:10, concentração de KOH entre 1,0 e 2 % e tempo de reação entre 60 e 120 minutos.

Agradecimentos

Os autores agradecem a UFPB, UFMA e FAPEMA pelo apoio financeiro.

ALLEONI, L.R.F.; BEAUCLAIR, E.G.F. Cana-de-açúcar cultivada após milho e amendoim. Sci. Agricola, v.53, p.409-415, 1995
ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 482, e 23 de setembro de 1999. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>. Acesso em 15/04/2004.
CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. Disponível em: www.conab.gov.br. Acessado em: 24 junho 2007.
RODRIGUES, Maria Isabel, IEMMA, Antonio Francisco. Planejamento de experimentos. 1ª ed. Campinas - SP, 2005.