



ESTUDO DA PRODUÇÃO DE BIODIESEL ETÍLICO A PARTIR DE ÓLEO RESIDUAL DE FRITURA COM PRÉ-TRATAMENTO ÁCIDO

Ana Carolina Stafussa (PIBIC/CNPq/FA/Uem), Luiz Mario de Matos Jorge (Participante), Onélia Aparecida Andreo dos Santos (Orientador), e-mail: anacstafussa@gmail.com

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Tecnologia/Maringá, PR.

Área e subárea do conhecimento: Engenharia Química/ Óleos

Palavras-chave: energia renovável, biodiesel, pré-tratamento.

Resumo

O desenvolvimento em tecnologias de energia renovável tem se tornado prioridade em diversos países. Neste contexto, destaca-se o biodiesel, um combustível renovável, não tóxico e biodegradável. Um dos desafios para a produção de biodiesel é a redução do alto custo, por isso a utilização de gorduras com um baixo valor no mercado pode representar uma ótima solução para baratear esse processo. Nesse contexto destacam-se as gorduras advindas da fritura de alimentos que podem ser convertidas à biodiesel com catalisadores ácidos ou básicos. Alguns autores afirmam que a rota alcalina é preferível por ser mais rápida, porém para se utilizar um catalisador básico é necessário que a quantidade de ácidos graxos livres seja menor do que 0,5% (m/m), caso contrário seria necessário um pré-tratamento para utilizar essa rota. Nesse contexto foi proposta a produção de biodiesel a partir de óleo proveniente de frituras de alimentos, etanol e hidróxido de sódio como catalisador, com pré-tratamento ácido.

Introdução

O uso de óleos vegetais como combustível alternativo para equipamentos a diesel é considerado insatisfatório e impraticável, por apresentar uma série de fatores limitantes. Para superá-los, os triacilgliceróis devem ser manipulados de alguma maneira para se tornarem compatíveis com as máquinas existentes (Geris et al., 2007). As principais técnicas de





manipulação são: pirólise, micro emulsões, diluição e transesterificação. Na reação de transesterificação as moléculas de triglicerídeos reagem com as moléculas de álcool para produzir alquil ésteres (biodiesel) e glicerol.

Uma das grandes dificuldades de produção de biodiesel é o elevado custo (Morais et al, 2010). Porém, o biodiesel apresenta como vantagem o fato de poder ser produzido a partir de uma grande variedade de matérias-primas (Janaun et al., 2010). A utilização de óleos comestíveis para a produção de biodiesel é considerada um grande desafio devido à relação custo-benefício (Valle et al., 2010). Para diminuir os gastos com matéria-prima, óleos de descarte de frituras podem ser utilizados para a produção de biodiesel, pois este é mais barato se comparado com o óleo virgem (West et al, 2008).

Devido à importância do biodiesel no contexto mundial, torna-se necessário encontrar fontes adequadas que forneçam um combustível de boa qualidade e que seja viável industrialmente para ser produzido em larga escala.

Materiais e métodos

Síntese de Biodiesel

A síntese de biodiesel foi realizada a partir de óleo residual de fritura na presença de etanol e com hidróxido de sódio como catalisador. Inicialmente, o óleo passou por uma filtração, para retirada de sujeiras mais grosseiras e resíduo de alimento. Depois de filtrado, o óleo foi submetido à esterificação etílica devido a grande quantidade de ácidos graxos livres presentes neste óleo. Nessa primeira etapa foi estudado o efeito da variação da razão óleo: etanol no produto final. A quantidade de etanol utilizada nessa etapa foi feita sempre em excesso, numa proporção de 5, 4, 3,2 e 1,5 vezes a mínima necessária para a reação de esterificação. A reação de transesterificação foi realizada com o óleo obtido a partir do pré-tratamento ácido e ocorreu na presença de etanol e do hidróxido de sódio como catalisador. Ensaios foram realizados variando-se a razão molar óleo: etanol, nas proporções 1:6, 1:9 e 1:12, já descontando a quantidade de etanol utilizada na etapa de esterificação.

Ao término da reação, as amostras passaram por um processo de separação da fase de biodiesel e da fase rica em glicerol. Feito isso, as amostras foram centrifugadas e as fases separadas.

Posteriormente as amostras foram lavadas uma única vez com uma solução de NaCl (1%), decantadas e separadas. O procedimento de lavagem foi repetido com água desionizada até que a separação de fases ocorresse e





essas apresentassem aspecto translúcido. Ao término das lavagens, o biodiesel foi separado da água e posto em um dessecador para secagem.

Procedimento Experimental para a Caracterização do Biodiesel

A viscosidade dinâmica para cada amostra foi obtida na temperatura de 40°C com o auxílio de um viscosímetro de bolas (marca Brookfield modelo KF40).

O Ponto de fluidez foi determinado por meio de um resfriamento lento da amostra, observando-se a fluidez desta em pequenos intervalos de temperatura (mediante a inclinação do béquer em 45°) a fim de analisar a menor temperatura em que ainda se observava o movimento do fluido. Para a aferição do ponto de névoa, a amostra passou por um resfriamento controlado até que se percebesse a turvação da mesma.

Por sua vez, o teor de glicerol livre na amostra foi obtido a partir do método titulométrico apontado por Ashwort (1979), onde ocorre a reação da glicerina em meio aquoso com periodato de sódio em excesso, produzindo formaldeído, ácido fórmico e ácido iódico. Em seguida, é feita a determinação iodométrica com a adição de iodeto de potássio para reagir com o periodato de sódio em excesso e com o ácido iódico formado.

Resultados e Discussão

De acordo com as informações fornecidas pela Agência Nacional do Petróleo (ANP), pôde-se constatar que os valores encontrados para as viscosidades das amostras estão dentro da faixa considerada ideal para o biodiesel, isto é: entre 3 mm²/s e 6 mm²/s.

O ponto de fluidez apresentou valores que variaram de -4°C a -9°C. Já o ponto de névoa ficou entre os valores de 4°C a 9°C.

Com relação ao método titulométrico que tinha por objetivo calcular a conversão de óleo em ésteres etílicos, pode-se perceber que os valores obtidos para a conversão apresentaram grandes variações. Desta forma, amostras com razão molar óleo:etanol na proporção 1:6 apresentaram conversões menores (12,7%, e 20,72%) enquanto que amostras com razão molar 1:12, apresentaram conversões maiores (85,12%, 84%, 83,48%, 79,85% e 71,8%)

A respeito das variações feitas na quantidade de etanol em excesso na etapa de esterificação, não foi notado um comportamento que pudesse demonstrar qual o efeito dessas variações na reação.





Conclusões

Com base na metodologia apresentada, pode-se constatar que todas as amostras estudadas apresentaram resultados satisfatórios quanto à síntese de biodiesel. As viscosidades cinemáticas das amostras mostraram-se de acordo com as especificações da ANP e o ponto de névoa e fluidez não sofreram grandes variações de uma amostra para outra, apresentando-se dentro de uma mesma faixa de valores.

Amostras com razão molar óleo: etanol na proporção de 1:12 conduziram as maiores conversões (da ordem de 85,12%) apresentando-se assim, como a melhor condição para a produção de biodiesel, dentre as estudadas neste trabalho.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao programa PIBIC/CNPQ-Fundação Araucária-UEM e ao Departamento de Engenharia Química pelo suporte oferecido para a realização deste projeto.

Referências

- ASHWORTH M. R. F., NEWMAN A. A., Analytical Methods for Glycerol, Academic Press Inc, 1979.
- GERIS, R., SANTOS, N. A., AMARAL, B. A., MAIA, I. D., DOURADO, V., CARVALHO, J. R. Biodiesel de Soja – Reação de Transesterificação Para Aulas Práticas de Química. **Química Nova**, v. 30, p. 1369-1373, 2007.
- JANAUN, J., & ELLIS, N. Perspectives on biodiesel as a sustainable fuel. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 14, p. 1312–1320, 2010.
- MORAIS, S., MATA, T. M., MARTINS, A. A., PINTO, G. A., COSTA C. A. V. Simulation and life cycle assessment of process design alternatives for biodiesel 32 , p. 768-775, 2009.
- VALLE, P., VELEZ, A., HEGEL, P., MABE, G., BRIGNOLE, A. E. Biodiesel production using supercritical alcohols with a non-edible vegetable oil in a batch reactor. **The Journal of Supercritical Fluids**, v. 54, p. 61–70, 2010.
- WEST, A. H., POSARAC, D., ELLIS, N. Assessment of four biodiesel production processes using HYSYS.Plant. **Bioresource Technology**, v. 99, p. 6587-6601, 2008.

