



PRODUÇÃO DE BIODIESEL USANDO ÓLEO DE FRITURA

Juliana Melo Silva⁽¹⁾, Marisa Fernandes Mendes⁽²⁾

RESUMO

O trabalho tem como objetivo a reutilização do óleo residual de comunidades próximas a universidade e do restaurante universitário da própria universidade para obtenção de biodiesel e outros produtos. A produção de biodiesel foi feita através da metodologia convencional, utilizando KOH como catalisador em 1% p/p e metanol na relação 6:1 metanol/óleo. O procedimento foi mantido a 80 °C sob agitação constante de 510 rpm. A separação das fases foi feita em funil de decantação e a purificação fazendo lavagem com sulfato de sódio anidro. Nessas condições foi obtida uma conversão máxima de 84,93%, sem nenhum tratamento prévio dado ao óleo residual.

Palavras-chave: sustentabilidade, reuso.

BIODIESEL PRODUCTION USING FRYING OIL

Juliana Melo Silva⁽¹⁾, Marisa Fernandes Mendes⁽²⁾

SUMMARY

This work has as aim the reutilization of the waste oil located near the university neighbourhood and from the restaurant of the university as raw material to produce biodiesel and other products. The biodiesel was produced applying the conventional methodology, using KOH as the catalyst at 1% w/w and methanol in the ratio 6:1 (methanol/oil). The procedure was maintained at 80 °C under constant agitation of 510 rpm. The phase separation was made in a separation funnel and the purification was made washing with anhydrous sodium sulfate. In such conditions, the maximum mass conversion obtained was 84.9%, without any pre-treatment of the waste oil.

Key-words: sustainability, reuse.

INTRODUÇÃO

A produção de óleo residual é crescente no mundo todo e o seu descarte inapropriado, como em esgotos, mares e lagos é considerado crime ambiental. No Brasil não há leis que indiquem o descarte correto do óleo e a falta de informação por parte da população faz com que o mesmo seja descartado nos esgotos, ocasionando entupimento e quando descartados em mares e lagos ocasiona o mortandade de espécies aquáticas. Segundo FELIZARDO *et al.* (2006), o óleo dificulta a operação das plantas de tratamento de água, visto que é um contaminante para o tratamento secundário e terciário.

Além disso, é frequente a preocupação com o aquecimento global, o que motivou a diminuição das emissões de gases estufas como o dióxido de carbono. Consequentemente, tem-se muito estudado a respeito da reutilização de fontes renováveis em substituição aos combustíveis fósseis.

¹Aluno do DEQ/UFRRJ ²Professor Adjunto IV - DEQ/UFRR Departamento de Engenharia Química - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro Endereço – UFRRJ, BR 465, km 07, Seropédica, CEP. 23.890-000, RJ,



Uma alternativa ecologicamente viável é a produção de biodiesel a partir de óleos vegetais e animais, em substituição ao diesel comumente usado.

A transesterificação é a reação de óleos e gorduras, vegetais ou animais, com um álcool, preferencialmente de cadeia curta, para formar ésteres (biodiesel) e glicerol. Essa reação é a mais utilizada para a produção do biodiesel, apesar de se ter outras técnicas.

A reação é mostrada na Figura 1.

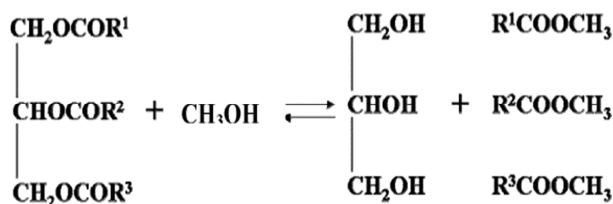


Figura 1 – Reação de transesterificação usando metanol como solvente, para a produção de biodiesel e glicerol

OBJETIVOS

Diante do que foi exposto, o objetivo do trabalho é produzir biodiesel, usando o óleo de fritura do restaurante universitário da UFRRJ e de descarte de comunidades próximas, usando metanol e KOH como catalisador, tendo como motivação sua utilização nas máquinas agrícolas da UFRRJ.

MATERIAIS E MÉTODOS

Materiais

O óleo utilizado na produção do biodiesel foi doado pelo restaurante universitário da UFRRJ e não sofreu qualquer pré-tratamento. Os reagentes químicos utilizados foram:

- Álcool metílico P.A., 99,8% pureza, Vetec Química Fina Ltda;
- Hidróxido de potássio P.A., Vetec Química Fina Ltda e
- Sulfato de sódio anidro - Vetec Química Fina Ltda.

Metodologia Experimental de Produção do Biodiesel

O método de produção de biodiesel foi o dito método convencional e o equipamento é mostrado na Figura 2. A massa de óleo foi pesada, adicionada ao balão e aquecida através do banho até alcançar a temperatura desejada de 80 °C. Em seguida, a solução alcóxida, preparada, foi adicionada no balão ao óleo e o sistema foi mantido sob uma agitação de 510 rpm por cerca de 1 hora.

¹Aluno do DEQ/UFRRJ ²Professor Adjunto IV - DEQ/UFRR Departamento de Engenharia Química - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro Endereço – UFRRJ, BR 465, km 07, Seropédica, CEP. 23.890-000, RJ,



Figura 2 : Representação do aparato experimental, contendo um banho de aquecimento, um balão, condensador e agitador

Etapa de separação

Após o tempo pré-determinado, a reação foi interrompida e os produtos obtidos foram levados diretamente a um funil de decantação, onde permaneceram por 24 h até a completa separação das fases.

Na Figura 3 pode ser observada nitidamente as duas fases formadas: uma menos densa e clara, rica em ésteres e outra mais densa e escura, rica em glicerina.



Figura 3: Representação da separação das fases



Etapa de purificação

Após a separação das fases, o glicerol foi removido e a camada de ésteres formados foi lavada com uma solução de sulfato de sódio 5% p/p como mostrado na Figura 4. Após a etapa de lavagem, o biodiesel foi seco em estufa, por cerca de 1 h, a 105 °C e, em seguida, é filtrado com sulfato de sódio anidro como mostrado na Figura 5.



Figura 4: Representação do biodiesel após a etapa de lavagem.



Figura 5: Representação do biodiesel após a etapa de filtragem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos dos diferentes processos de produção de biodiesel foram analisados através da conversão mássica de triglicerídeos em biodiesel, de acordo com MOURA (2010). Apesar de um excesso de álcool ser utilizado na reação, que foi uma relação 6:1 metanol/óleo, apenas 3 mols são efetivamente utilizados na reação produzindo 1 mol de glicerol e 3 mols de ésteres. De acordo com a estequiometria da reação é possível determinar a massa de biodiesel teórica ($mbio_T$) produzida (equação 1):

$$mbio_T = \frac{m_{\text{óleo}} \cdot (PM_{\text{óleo}} + 3 \cdot PM_M - PM_G)}{PM_{\text{óleo}}} \quad (1)$$

onde $m_{\text{óleo}}$ é a massa de óleo utilizada na reação, $PM_{\text{óleo}}$ é o peso molecular do óleo, PM_M é o peso molecular do metanol e PM_G é o peso molecular do glicerol.

A conversão mássica é calculada pela equação 2, onde $mbio_{\text{exp}}$ é a massa de biodiesel experimental obtido após o processo de purificação.

$$\text{Conversão (\% p / p)} = \frac{mbio_{\text{exp}}}{mbio_T} \cdot 100 \quad (2)$$



Foram analisadas três amostras de mesmo óleo com relação 6:1 metanol/óleo e 1% p/p de KOH e os resultados encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1: Conversão de óleo em biodiesel

Amostra	Massa de óleo (g)	Massa de biodiesel (g)	Conversão (%)
1	102,3757	87,3283	84,93
2	100,0345	80,2818	79,90
3	101,8815	84,2343	82,32

CONCLUSÕES

Pode-se concluir que o biodiesel é uma alternativa sustentável para a reutilização do óleo residual, sendo um substituinte para o diesel. O trabalho obteve como rendimento mássico máximo de 84,93%. As próximas etapas envolvem a aplicação da técnica em uma usina que produz 1000 L/dia de biodiesel.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Felizardo, P.; Correia, M. J. N.; Raposo, I.; Mendes, J. F.; Berkemeir, R.; Bordado, J. M. Production of biodiesel from waste frying oils. **Waste Management**, v. 26, p. 487-494, 2006.

Tavares, D. C. Estudo do efeito das misturas de óleos de pinhão manso, de fritura e sebo bovino na produção de biodiesel, M.Sc., Dissertação de mestrado, PPGEQ/UFRRJ, Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil, 2012.

Carvalho, L. C.; Calabrez, N. D.; Mendes, M. F.; Machado Júnior, H. F. Produção de biodiesel a partir de óleo de fritura usando irradiação de microondas, IX Congresso Brasileiro de Engenharia Química, Maringá, Paraná, Brasil, 2011.

Moura, B. S. Transesterificação alcalina de óleos vegetais para produção de biodiesel: avaliação técnica e econômica, M.Sc., Dissertação de mestrado, PPGEQ/UFRRJ, Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil, 2010.