



BIODIESEL DO ÓLEO DE PINHÃO MANSO DEGOMADO POR ESTERIFICAÇÃO

Alianda Dantas de Oliveira *1; Jose Geraldo Pacheco Filho1; Luiz Stragevitch1; Renata Santos Lucena Carvalho1; Ialy Silva Barros1;

¹Universidade Federal de Pernambuco(UFPE) - [*aliandaquim@hotmail.com](mailto:aliandaquim@hotmail.com)

RESUMO – No Brasil, os óleos vegetais mais comumente usados para a obtenção do biodiesel são os óleos de milho, mamona, girassol, soja, algodão, palma entre outros. No entanto, recentemente, o pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) está sendo considerado como uma boa opção agrícola, pois suas sementes produzem um óleo de excelente qualidade. O biodiesel pode ser produzido por transesterificação em meio alcalino, mas para óleos com acidez elevada, o mesmo tem que passar por esterificação ácida, para que haja a redução de seus ácidos graxos livres (FFA). O objetivo deste trabalho é estudar a esterificação do óleo de pinhão manso para posterior transesterificação. O óleo degomado de pinhão manso apresentou predominância dos ácidos oléico (43,0%) e linoléico (39,6), massa específica de 914,6 kg/m³, viscosidade de 33,0 cSt e índice de acidez de 20,4 mgKOH/g . A melhor condição para a reação de esterificação foi de 1,5% de H₂SO₄ e razão álcool / óleo de 8:1, após 60 minutos, apresentando conversão igual a 72%.

Palavras-chave – degomagem, esterificação, acidez.

INTRODUÇÃO

A maior parte da energia consumida no mundo provém do petróleo, do carvão e do gás natural, porém essas fontes são limitadas e com previsão de esgotamento no futuro, o que tem motivado o desenvolvimento de tecnologias que permitam utilizar fontes renováveis de energia (Ferrari et al., 2005). Neste contexto, destaca-se o biodiesel como uma alternativa para substituição ao óleo diesel em motores de ignição por compressão.

Em comparação com o diesel, o biodiesel é biodegradável, não é tóxico e o cultivo de sua matéria-prima estimula a geração de empregos na agricultura familiar. Outra vantagem de sua produção refere-se à possibilidade de utilização em motores de ciclo diesel puro ou em misturas com óleo diesel em diferentes proporções, exigindo pouca ou nenhuma alteração do motor (AZEVEDO E LIMA, 2001).





No Brasil, os óleos vegetais mais comumente usados para a obtenção do biodiesel são os óleos de soja, sebo bovino e algodão, com pequena quantidade de outras oleaginosas (dendê, mamona e girassol). No entanto, recentemente, o pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) está sendo considerado como uma boa opção agrícola.

O pinhão manso, assim como a mamona, é pertencente à família das euforbiáceas, sendo uma espécie nativa do Brasil. As principais vantagens de seu cultivo são: o baixo custo de produção, sua capacidade de produzir em solos pouco férteis e arenosos, além da alta produtividade e da facilidade de colheita das sementes. As sementes produzem um óleo de excelente qualidade, superior ao óleo de mamona, e semelhante ao diesel extraído do petróleo, para ser usado como combustível. As propriedades encontradas no biocombustível do pinhão-manso atendem às especificações da Agência Nacional de Petróleo (ANP) para o petrodiesel (PINHÃO MANSO, 2009).

O biodiesel é produzido principalmente a partir da reação de transesterificação do óleo com um álcool de cadeia curta em presença de um catalisador alcalino, convertendo os triacilglicerídeos em ésteres, mas outros processos para a produção de biodiesel estão sendo estudados como a esterificação que é utilizado em óleos que tem alto teor de acidez, com 3% a 40% de ácidos graxos livres (FFA). Nessa reação os ácidos graxos livres são convertidos em ésteres e água (J.M. Marchetti et al, 2008).

Este trabalho teve por objetivo estudar a esterificação do óleo de pinhão manso para posterior transesterificação.

METODOLOGIA

O óleo de pinhão manso foi fornecido pela empresa NNE-Minas, e por se tratar de um óleo bruto passou por processo de degomagem. Segundo Moretto, este método consiste na adição de 3% (m/m) de água ao óleo aquecido a 70 °C e posterior agitação durante 30 minutos em uma única etapa. Como o óleo apresentava grande quantidade de fosfatídeos aumentou-se a proporção de água para 5% e posteriormente para 8% em relação à massa de óleo e fez-se o procedimento em duas etapas. Em seguida colocou-se o óleo em um funil de decantação separou-se a goma, e depois secou-se o óleo.

Para a produção do biodiesel foi feita a reação de esterificação utilizando um reator batelada de 500ml com camisa de aquecimento e agitador mecânico.





Inicialmente utilizou-se 200 g de óleo de pinhão manso, aquecido à temperatura de 75°C, em seguida adicionou-se catalisador H₂SO₄ dissolvido em álcool etílico na razão molar 4:1 e 8:1 (álcool/óleo), deixou-se o sistema por 1h, sob agitação de 500rpm. Finalizada a reação colocou-se a mistura em um funil de decantação, em seguida realizou-se a lavagem com água destilada, e secou-se o biodiesel mais o óleo que não converteu.

Para o óleo degomado foram analisadas as propriedades: massa específica (ASTM D4052), viscosidade cinemática a 40 °C (ASTM D445) e índice de acidez (ASTM D664). A composição química do óleo de pinhão manso foi determinada utilizando um cromatógrafo a gás CG Master empregando uma coluna capilar PEG 530 µm × 60 m.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição química para o óleo degomado está apresentada na Tabela 1, com predominância dos ácidos oléico e linoléico.

Os parâmetros físico-químicos do óleo de pinhão manso segundo as normas ASTM estão apresentados na Tabela 2. Podemos observar que acidez do óleo está elevada, por se tratar de um óleo bruto ou até mesmo pelo período de armazenamento do mesmo.

As conversões dos ácidos graxos em ésteres na reação de esterificação estão apresentadas na Tabela 3. A melhor condição para a reação de esterificação foi de 1,5% de H₂SO₄ e razão álcool / óleo de 8:1, após 60 minutos.

Nas figuras 1, 2, 3 e 4 observamos o decaimento da acidez onde podemos confirmar que o experimento 4, obteve uma melhor rendimento e decaimento da acidez apresentando acidez final de 3%, onde o mesmo pode passar por um processo de transesterificação para a produção de biodiesel.

CONCLUSÃO

O método da degomagem em duas etapas apresentou-se eficiente para remoção de “gomas”. O experimento 4 foi o mais satisfatório para o estudo do decaimento da acidez, sendo portanto o melhor para a produção de biodiesel pelo método de transesterificação com conversão igual a 72%.





REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERRARI, A. R., OLIVEIRA, V. S., SEABIO, A., *Química Nova*, 28 (1): 19, 2005.

AZEVEDO, D. M. P. de LIMA, E. F. O Agronegócio da Mamona no Brasil. Brasília, Embrapa, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2001.

Pinhão manso (*Jatropha curcas*) – Uma planta de futuro. Disponível em <http://www.pinhaomanso.com.br>, acesso em 23 de maio de 2009.

MARCHETTI J. M, ERRAZU A. F. Esterification of free fatty acids using sulfuric acid as catalyst in the presence of triglycerides. *Biomass and Bioenergy* (2008).

MORETTO, ELIANE; FETT, ROSEANE. Tecnologia de óleos e gorduras vegetais na indústria de alimentos. Editora Varela. São Paulo, 1998, 150 p.

Tabela 1 - Composição química do óleo de pinhão manso degomado

Composição Ácidos Graxos	Porcentagem
Palmítico (C16:0)	14,1
Estearico (C18:0)	2,4
Oléico (C18:1)	43,0
Linoléico (C18:2)	39,6
Alfa-linoléico (C18:3)	0,7

Tabela 2- Propriedades do óleo degomado

Característica	Método	Unidade	Valor
Massa específica a 20 °C	ASTM D4052	kg/m ³	914,6
Viscosidade cinemática a 40 °C	ASTM D445	cSt	33,0
Índice de acidez	ASTM D664	mg KOH/g	20,4

Tabela 3- Conversão de ésteres na reação de esterificação

Experimento	Álcool/Óleo	% H ₂ SO ₄	Rendimento%
1	4/1	0,5	64,5
2	8/1	0,5	67,3
3	4/1	1,5	35,5
4	8/1	1,5	72,0



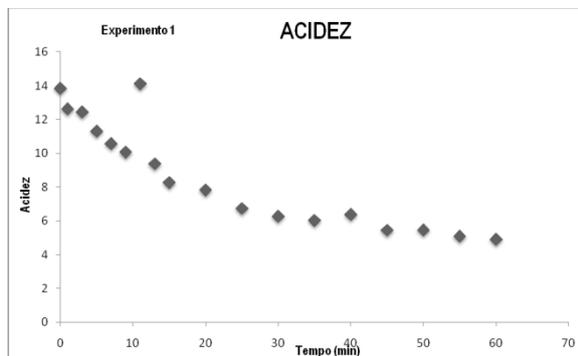


Figura 1: Decaimento da acidez durante o tempo no experimento 1.

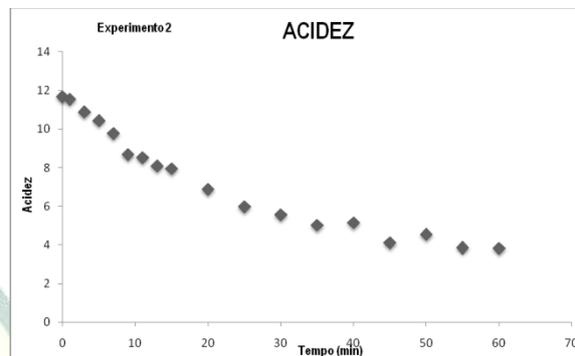


Figura 2: Decaimento da acidez durante o tempo no experimento 2

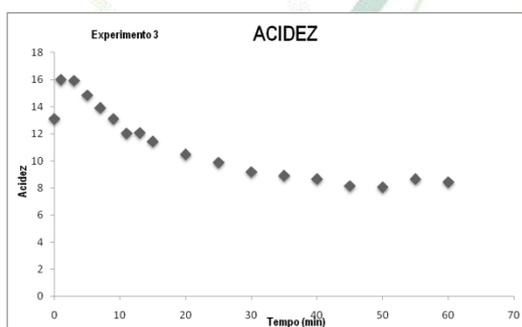


Figura 3: Decaimento da acidez durante o tempo no experimento 3.

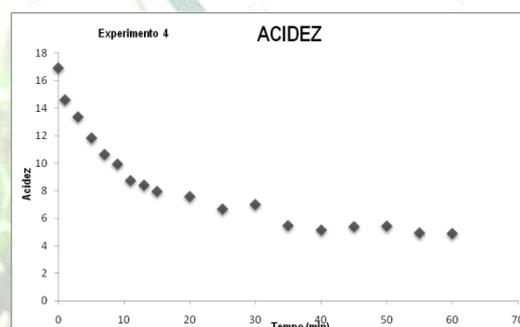


Figura 4: Decaimento da acidez durante o tempo no experimento 4.

