

SÍNTESE DE BIODIESEL A PARTIR DE BLENIDAS UTILIZANDO PLANEJAMENTO FATORIAL 2³

Jaqueline Cristina Moreira de Freitas¹; Claudia Roberta Gonçalves²

¹ Instituto Federal de Mato Grosso, Unidade Acadêmica de Tecnologia em Biocombustível – jaqueline0302@gmail.com

² Instituto Federal de Mato Grosso, Unidade Acadêmica de Tecnologia em Biocombustível –
claudiarobertag@yahoo.com.br

RESUMO

Neste trabalho são analisadas técnicas de produção do biodiesel a partir de blendas dos óleos de girassol, farelo de arroz e óleo residual. Para definir como seria feito o experimento utilizamos um cronograma fatorial. Foram produzidos oito biodieseis em micro-ondas, variando três fatores, sendo eles a proporção, o tempo e o álcool. Os biodieseis produzidos foram caracterizados segundo suas propriedades físico-químicas os resultados obtidos nos experimentos 1 e 6 foram satisfatórios, sendo o experimento 1 realizado com 1,0% de KOH, com o tempo de 30 segundos, utilizando como álcool o metanol, e o experimento 6 foi realizado utilizando 2,0% de KOH, com o tempo de 30 segundos, utilizando como álcool uma blenda de metanol 70% e etanol 30%.

Palavra-chave: Biodiesel, Blendas, Micro-ondas.

1. INTRODUÇÃO

O Biodiesel pode ser definido como ésteres de ácidos graxos; obtido por transesterificação; usado como aditivo; não pode ser usado diretamente nos motores a diesel; pode ser produzido em baixas escalas; biodegradável; produz baixos níveis de CO e NO. O biodiesel é uma mistura de alquil ésteres de cadeia linear, obtida da transesterificação dos triglicerídeos de óleos e gorduras com álcoois de cadeia curta, esta

reação tem como coproduto o glicerol [FERRARI; OLIVEIRA; SCABIO, 2005].

Transesterificação é reação onde se obtém um éster por meio de outro éster através da troca do resíduo alcoxila. Quando o éster original reage com um álcool, o processo de transesterificação é denominado alcoólise. Esta reação é reversível e prossegue essencialmente misturando os reagentes. E utilizado um catalisador (ácido ou base) que

acelera consideravelmente esta conversão, e também contribui para aumentar o rendimento da mesma [GERIS et al., 2007].

As matérias-primas para a produção de biodiesel são: óleos vegetais, gordura animal, óleos e gorduras residuais. Óleos vegetais e gorduras são basicamente compostos de triglicerídeos, ésteres de glicerol e ácidos graxos [QUESSADA et al; 2010].

Algumas fontes para extração de óleo vegetal que podem ser utilizadas: baga de mamona, polpa do dendê, amêndoa do coco de dendê, amêndoa do coco de babaçu, semente de girassol, amêndoa do coco da praia, caroço de algodão, grão de amendoim, semente de canola, semente de maracujá, polpa de abacate, caroço de oiticica, semente de linhaça e óleo de farelo de arroz. Entre as gorduras animais, destacam-se o sebo bovino. Os óleos e gorduras residuais, resultantes de processamento doméstico, comercial e industrial também podem ser utilizados como matéria-prima [Holanda 2004].

O girassol como oleaginosa tem se desenvolvido nas diversas regiões brasileiras, e devido às particularidades agrônômicas, ou seja, sua resistência a fatores abióticos, adaptação, ciclo reprodutivo, época de semeadura e a crescente demanda do setor

industrial e comercial, a cultura do girassol tem se constituído em uma importante alternativa econômica em sucessão a outras culturas produtoras de grãos, uma vez que os atuais sistemas agrícolas, que utiliza rotação restrita de cultura, são caracterizados pelos altos custos de produção e problemas fitossanitários [Silva 2005].

O óleo de farelo de arroz degomado (OFAD) que é uma alternativa viável, por apresentar teores de AGL elevados para o consumo humano e de grande abundância no Rio Grande do Sul, tornando a produção de biodiesel competitiva devido ao baixo custo destes óleos [Pereira et al; 2009].

Matérias-primas baratas como óleos e gorduras residuais têm atraído a atenção de produtores de biodiesel devido ao seu baixo custo. A reciclagem do óleo de fritura como biocombustível não somente retiraria um composto indesejado do meio ambiente, mas também permitiria a geração de uma fonte de energia alternativa, renovável e menos poluente [DIB 2010]

Este trabalho teve como objetivo realizar a síntese do Biodiesel através da reação de transesterificação a partir de blendas e catalise básica por micro-ondas.

2. METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Química do Instituto Federal de Mato Grosso – Campus Cáceres.

Utilizou-se como matéria prima para síntese do biodiesel uma blenda de 40% de óleo de girassol, 40% de óleo residual e 20% de óleo de farelo de arroz. Após feita a blenda foi avaliado o biodiesel produzido utilizando

três tipos de variações sendo elas: a quantidade de catalisador na proporção 1,0 e 2,0; o álcool metanol e uma blenda com 30% de etanol e 70% de metanol; e o tempo de 30 e 50 segundos no micro-ondas.

Para definir como seria feito o experimento utilizamos um cronograma fatorial, que está na tabela 1 abaixo.

Tabela 1. Planejamento fatorial dos experimentos realizados.

Fatores	Nível (-)	Nível (+)
Proporção	1,0% de catalisador KOH	2,0% de catalisador KOH
Tempo	30 segundos	50 segundos
Álcool	Metanol	Metanol + Etanol

Experimento	Proporção	Tempo	Álcool
1	+	+	+
2	+	+	-
3	+	-	+
4	+	-	-
5	-	+	+
6	-	+	-
7	-	-	+
8	-	-	-

Com base no cronograma fatorial foram produzidos oito biodieseis em micro-ondas, após a decantação por 24hrs, foi realizado a lavagem e purificação,

caracterizou-se o biodiesel produzido quanto ao seu rendimento, sua densidade (massa específica) pelo método do picnômetro, instrumento aplicado para determinação da

densidade real de óleos [ARAÚJO 2008],
índice de acidez e teor de ácidos graxos livres,

segundo a metodologia do Instituto Adolfo
Lutz [2008].

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das caracterizações
físico-químicas dos biodieseis produzidos
estão resumidos nas tabelas de 2 a 9.

Tabela 2. Resultados da caracterização do biodiesel 1,0% de KOH e metanol a 30 segundos no micro-ondas.

Experimento 1	
Parâmetros analisados	Biodiesel
Índice de acidez	0,46
Ácidos Graxos	2,62
Densidade	870
Rendimento	70%

Observando a tabela, notou que todas
as análises encontram-se dentro do limite

mínimo especificado pela agência nacional de
petróleo, gás natural e combustível (ANP).

Tabela 3. Resultados da caracterização do biodiesel 2,0% de KOH e metanol a 30 segundos no micro-ondas.

Experimento 2	
Parâmetros analisados	Biodiesel
Índice de acidez (mg KOH/g)	0,72
Ácidos graxos livres (%)	3,82
Densidade (g/ml)	0,882

Rendimento (%)	70%
----------------	-----

Nota-se que o resultado encontrado quanto ao índice de acidez foi insatisfatório, o índice de acidez é a medida do teor de ácidos graxos livres presente no biodiesel, observando a tabela 3, pode-se notar que a

acidez está acima do limite mínimo permitido e estabelecido pela agência nacional de petróleo e biocombustíveis (ANP), que é de 0,5 mg KOH/g (ANP, 2014).

Tabela 4. Resultados da caracterização do biodiesel 1,0% de KOH e metanol a 50 segundos no micro-ondas.

Experimento 3	
Tempo de irradiação	Biodiesel
Índice de acidez	1,40
Ácidos Graxos	3,55
Densidade	0,91
Rendimento	80 ml

Os resultados de índices de acidez e teor de ácidos graxos livres presentes no biodiesel encontram-se acima do limite

mínimo especificado pela agência nacional de petróleo, gás natural e biocombustíveis (ANP), que é de 0,5 mg KOH/g (ANP, 2014).

Tabela 5. Resultados da caracterização do biodiesel 2,0% de KOH e metanol a 50 segundos no micro-ondas.

Experimento 4	
Tempo de irradiação	Biodiesel
Índice de acidez	
Ácidos Graxos	

Densidade	
Rendimento	

Observou-se o biodiesel produzido no experimento 5, após o processo de transesterificação por irradiação em micro-ondas, não ocorreu a separação de fases no

biodiesel produzido, sendo assim, não houve a formação de glicerina, resultando na saponificação do biodiesel durante o início da lavagem.

Tabela 6. Resultados da caracterização do biodiesel 1,0% de KOH e metanol + etanol a 30 segundos no micro-ondas.

Experimento 5	
Tempo de irradiação	Biodiesel
Índice de acidez	1,56 mg KOH/g
Ácidos Graxos (%)	6,36
Densidade	877
Rendimento (%)	44

O índice de 1,56 mg KOH/g de acidez do experimento 6 encontra-se acima do limite mínimo estabelecido pela agência nacional de

petróleo, gás natural e biocombustíveis (ANP), que é de 0,5 mg KOH/g (ANP, 2014).

Tabela 7. Resultados da caracterização do biodiesel 2,0% de KOH e metanol + etanol a 30 segundos no micro-ondas.

Experimento 6	
Tempo de irradiação	Biodiesel
Índice de acidez	0,59
Ácidos Graxos	1,31
Densidade	87

Rendimento	69%
------------	-----

Observa-se na tabela 7, que todos as análises estão dentro do limite mínimo permitido e estabelecido pela agencia

nacional de petróleo e biocombustíveis (ANP), que é de 0,5 mg KOH/g (ANP, 2014).

Tabela 8. Resultados da caracterização do biodiesel 1,0% de KOH e metanol + etanol a 50 segundos no micro-ondas.

Experimento 7	
Tempo de irradiação	Biodiesel
Índice de acidez	
Ácidos Graxos	
Densidade	
Rendimento	

O biodiesel obtido a partir de transesterificação em micro-ondas de metanol + etanol no tempo de 50 segundos houve a

saponificação por completo, assim perdendo todo o biodiesel.

Tabela 9. Resultados da caracterização do biodiesel 2,0% de KOH e metanol + etanol a 50 segundos no micro-ondas.

Experimento 8	
Tempo de irradiação	Biodiesel
Índice de acidez	
Ácidos Graxos	
Densidade	
Rendimento	

Pode se observar que no biodiesel produzido no experimento 8, após o processo de transesterificação por irradiação em micro-ondas no tempo de 50 segundos, não ocorreu

4. CONCLUSÕES

Os biodieseis produzidos foram caracterizados segundo suas propriedades físico-químicas os resultados obtidos nos biodieseis 1 e 6 foram satisfatórios, sendo o experimento 1 realizado com 1,0% de KOH, com o tempo de 30 segundos, utilizando como álcool o metanol, e o experimento 6 foi realizado utilizando 2,0% de KOH, com o tempo de 30 segundos, utilizando como álcool uma blenda de metanol 70% e etanol 30%.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERRARI, R. A.; OLIVEIRA, V. S.; SCABIO, A. *Biodiesel de soja: taxa de conversão em ésteres etílicos, caracterização físico-química e consumo em gerador de energia*. *Quím. Nova*, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 19-23, Feb. 2005.

a separação de fases no biodiesel produzido, por conseguinte não houve a formação de glicerina, resultando na saponificação do biodiesel durante o início da lavagem.

Os experimentos 2, 3 e 5 foram insatisfatórios, pois, apresentaram um índice de acidez acima do permitido pela ANP. Nos experimentos 4, 7 e 8 após o processo de transesterificação não ocorreu a separação de fases do biodiesel, sendo assim, não houve a formação de glicerina, causando a saponificação dos mesmos.

GERIS, R. et al. *Biodiesel de soja: reação de transesterificação para aulas práticas de química orgânica*. *Quím. Nova*, São Paulo, v. 30, n. 5, p. 1369-1373, Oct. 2007.

QUESSADA, T. P.; GUEDES, C. L. B.; BORSATO D.; GAZZONI B. F.; GALÃO, O. F.; *Obtenção de Biodiesel a Partir de Óleo de*



II CONEPETRO

II CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DE
PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCMBUSTÍVEIS
IV WORKSHOP DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO

Soja e Milho Utilizando Catalisadores Básicos e Catalisador Ácido. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer, v.6, p. 1, Goiânia 2010.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E ESTADO DE ARTE; *Matérias-primas Craqueamento térmico Processo de produção do biodiesel Análise do produto e especificações Custos de produção.* Cadernos de Altos Estudos Biodiesel e Inclusão Social, v. 3, p. 31.

Holanda, A. *Biodiesel e inclusão social.* Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações, p. 31, Brasília, 2004.

GERIS, R. et al *Biodiesel De Soja – Reação De Transesterificação Para Aulas Práticas*

PEREIRA, E.; LIGABUE, R.; EINLOFT, S.; MAGALHÃES, T.; DULLIUS, J. *Desenvolvimento de Processos de Produção de Biodiesel a partir de Resíduos de Óleos Vegetais.* X Salão de Iniciação Científica - PUCRS, p. 3373-3374, 2009.

SILVA, C. A. *Produção de Biodiesel a partir de Óleo Bruto de Girassol.* II Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel - Universidade Federal

DIB, F. H. *Produção de Biodiesel a Partir de Óleo Residual Reciclado e Realização de Testes Comparativos com Outros Tipos de Biodiesel e Proporções de Mistura em um Moto-Gerador.* 2010 Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Engenharia Mecânica. Ilha Solteira - SP

AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCMBUSTÍVEIS – ANP. Resolução nº 45 de 2014. Disponível em:<nxt.anp.gov.br/NXT/gateway.dll/leg/resoluções_anp/2014/agosto/ranp> Acesso em: 01 de julho de 2016.

De Química Orgânica, Quim. Nova, Vol. 30, No. 5, 1369-1373, Salvador, 2007.

de Lavras e Prefeitura Municipal de Varginha, p. 853-857, 2005.

ARAÚJO, G. S. *Produção De Biodiesel A Partir Do Óleo Do Coco* (coco nucifera L.). Dissertação apresentada ao programa de pós graduação em Engenharia Química da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2008.

**www.conepetro.com
.br**

(83) 3322.3222
contato@conepetro.com.br



II CONEPETRO

II CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DE
PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS
IV WORKSHOP DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Métodos*

Físico-Químicos para Análise de Alimentos.

4, ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.



[www.conepetro.com](http://www.conepetro.com.br)
.br

(83) 3322.3222

contato@conepetro.com.br