



Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP - 2016



REVISTA BRASILEIRA DE ENERGIAS RENOVÁVEIS

OBTENÇÃO DE BIODIESEL A PARTIR DOS ÓLEOS DE MACAÚBA, BABAÇU E DENDÊ, UTILIZANDO DIFERENTES CATALISADORES QUÍMICOS E BIOLÓGICOS¹

GABRIEL N. DA SILVA², MELQUE NATÃ P. DA SILVA³,
CAROLINA R. HURTADO⁴, GABRIELA R. HURTADO⁵

¹Apresentado no 7º Congresso de Iniciação Científica e Tecnológica do IFSP: 29 de novembro a 02 de dezembro de 2016 - Matão-SP, Brasil

²Aluno Ensino Médio, Bolsista PIBIC-JR/CNPq, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho – UNESP, Instituto de Ciência e Tecnologia - Campus São José dos Campos/SP, gabriel.nery.silva@usp.br

³Aluno Ensino Médio, Bolsista PIBIC-JR/CNPq, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho – UNESP, Instituto de Ciência e Tecnologia - Campus São José dos Campos/SP, melquenata@hotmail.com

⁴Docente Co-Orientador, Instituto Federal de São Paulo – IFSP, Química, Campus São José dos Campos/SP, carolina.hurtado@ifsp.edu.br

⁵Docente Orientador, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho – UNESP, Instituto de Ciência e Tecnologia - Campus São José dos Campos/SP, gabriela.hurtado@ict.unesp.br

RESUMO: O trabalho almeja analisar as diferenças entre os métodos de obtenção do biodiesel a partir dos óleos vegetais de Babaçu (*Orbignya phalerata*), Macaúba (*Acrocomia aculeata*) e Dendê (*Elaeis guineensis*), os quais desempenham importante papel uma vez que são matérias-primas renováveis para a produção de biodiesel e, diante dessa característica são mais facilmente degradados pela natureza em comparação aos combustíveis fósseis, além de

diminuição das emissões gasosas poluentes quando queimados em motores ciclodiesel. Para tanto, realizou-se em laboratório a transesterificação dos ésteres presentes nesses óleos utilizando os catalisadores hidróxido de potássio (KOH) e Creon 25000© (enzima) e posterior análise do produto obtido por meio do método de cromatografia em camada delgada. Foram realizados alguns ensaios de análise das propriedades físico-químicas para verificar a maior eficácia de catalisador químico (KOH) em detrimento ao biológico.

PALAVRAS-CHAVE: Biodiesel; transesterificação; cromatografia; ésteres; macaúba; babaçu.

PRODUCTION OF BIODIESEL FROM MACAUBA, BABASSU AND PALM OILS, USING DIFFERENT CHEMICALS AND BIOLOGICALS CATALYSTS

ABSTRACT: The work aims to analyze the differences between the methods of obtaining biodiesel starting from vegetable oils Babassu (*Orbignya phalerata*), Macaúba (*Acrocomia aculeata*) and Palm (*Elaeis guineensis*), which play an important role since they are materials renewable materials for the production of biodiesel and, on this feature are more easily degraded by nature in comparison to fossil fuels, as well as reduction of gas emissions when burned in engines ciclodiesel. To this end, held in the laboratory transesterification of esters present in these oils using catalysts potassium hydroxide (KOH) and Creon 25000 © (enzyme) and subsequent analysis of the product obtained by the method of thin layer chromatography. Analysis was performed some tests of physico-chemical properties to verify most effective chemical catalyst (KOH) over the biological.

KEYWORDS: biodiesel; transesterification; chromatography; esters; macauba; babassu.

INTRODUÇÃO

A preocupação crescente com a sustentabilidade traz à tona uma grande preocupação mundial: a busca por fontes alternativas de combustíveis. Nesse contexto, os óleos dos cocos das palmeiras da Macaúba (*Acrocomia Aculeata*), Dendê (*Elaeis guineensis*) e Babaçu (*Orbignya phalerata*) vêm se destacando como matérias-primas destinadas à produção de biodiesel, haja vista, constituem-se plantas presentes em território brasileiro e sua utilização ser viável econômica e ambientalmente, já que esse biocombustível provoca menos danos à

natureza (RAMOS, 2003). Em adição a esses fatores, a produção dessas oleaginosas pode ainda causar impactos socioeconômicos, ao gerar renda para pequenos produtores, valorizar matérias-primas nacionais e contribuir para a inclusão social. Nesse sentido, é válido, por exemplo, destacar que a ocorrência do babaçu, palmeira originária do norte do Brasil, distribui-se pelo nordeste brasileiro, concentrando-se no Estado do Maranhão (SANTOS, J. R. de J., 2008) sendo fonte de renda para muitas famílias que fazem sua coleta de maneira artesanal. Já a macaúba, palmeira nativa das florestas tropicais, ocorre em todos os biomas brasileiros (MOREIRA e SOUSA, 2009) atingindo até a América Central; o dendê, oriundo da costa oriental africana, estende-se pelo nordeste do Brasil em especial no Estado da Bahia. Desse modo, o presente trabalho objetivou realizar uma análise comparativa entre diferentes catalisadores (químico e biológico) e sua eficácia na transesterificação dos óleos das referidas espécies de palmeiras, utilizando-se cromatografia em camada delgada para avaliação do processo de produção do biodiesel obtido além da verificação de propriedades físico-químicas tais como densidade e pH, sendo essa análise de suma importância para o melhoramento dos processos de produção industrial do biocombustível em questão.

MATERIAIS E MÉTODOS

Extração dos Óleos

Primeiramente, foram realizadas separadamente, as extrações dos óleos da polpa do coco macaúba e da polpa do dendê por meio da utilização do solvente orgânico hexano, sob refluxo por 12 horas. Após a extração, realizou-se filtração e evaporação em rotaevaporador para a recuperação do solvente e obtenção dos óleos. A Figura 1 mostra os processos de extração dos óleos de macaúba e dendê.



Figura 1. Extração dos óleos de macaúba e dendê (da esquerda para a direita)

Transesterificação utilizando-se KOH como catalisador

De posse dos óleos de dendê e macaúba, obtidos pelo processo de extração com solvente, bem como o óleo de babaçu da marca Fazenda Gameleira, foram realizadas as reações de transesterificação por rota etílica conforme a Figura 2.

Todos os ensaios foram conduzidos a temperatura ambiente utilizando-se um volume de 20mL de óleo vegetal, 10mL etanol absoluto (marca Synth) e 0,3g de KOH. Primeiramente foi realizada a obtenção do alcóxido de potássio para que posteriormente fosse utilizado como catalisador da reação de transesterificação. De posse do alcóxido obtido, deu-se início ao processo de transformação de cada um dos óleos vegetais e após 10 minutos sob agitação em agitador magnético da marca Fisatom 751, a mistura reacional final obtida foi transferida para um funil de decantação de 125 mL para separação dos produtos da reação em questão: biodiesel e glicerina. Após a separação dos produtos produzidos, foi realizada uma etapa de lavagem da fração do biodiesel obtido de cada um dos óleos utilizados, com a finalidade de minimizar o pH uma vez ter sido utilizada uma base forte como catalisador. Após a lavagem e correção do pH, realizou-se uma etapa de filtração a vácuo com sílica gel da marca Fluka Analytical (35-70 m) com a finalidade de purificação do produto produzido seguida de rotaevaporação.

Para verificar a eficiência das reações comparando com os óleos de partida e um biodiesel padrão de soja, foi utilizado o método de cromatografia em camada delgada, utilizando-se como fase móvel uma solução de hexano da marca Dinâmica e acetato de etila da marca Synth na proporção 9,5:0,5 empregando-se iodo ressublimado (marca Synth) para revelação das placas. A glicerina obtida foi armazenada para a utilização em trabalhos futuros.

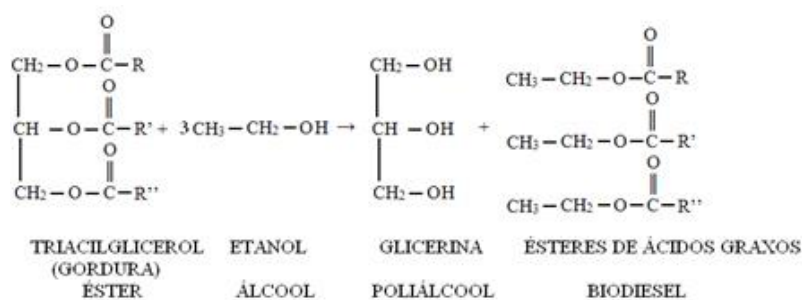


Figura 2. Representação da reação de transesterificação por rota etílica

Transesterificações utilizando-se lipase pancreática suína como catalisador

Também foram realizados ensaios com cada um dos óleos vegetais em estudo, utilizando a lipase pancreática suína, presente no medicamento *Creon 25000*®. Estes ensaios também foram conduzidos a temperatura ambiente, com o auxílio de um agitador magnético

Fisatom 751, utilizando-se 20 mL de cada um dos óleos vegetais, 10mL de etanol absoluto (marca Synth) e duas cápsulas maceradas do medicamento *Creon 25000*®. A mistura reacional foi agitada por um período de três horas. Não foi necessária a etapa de lavagem e correção do pH dos produtos obtidos, uma vez que não foi utilizada a base forte nestes ensaios. Para a verificação da eficiência do processo, foram comparadas as reações com os óleos de partida e um biodiesel padrão de soja, por meio de cromatografia em camada delgada, utilizando-se como fase móvel uma solução de hexano da marca Dinâmica e acetato de etila da marca Synth na proporção 9,5:0,5 empregando-se iodo ressublimado (marca Synth) para revelação das placas, assim como foi realizado com os produtos obtidos por transesterificação utilizando o KOH como catalisador.

Análises físico-químicas

Utilizando uma seringa de vidro de 1mL e uma balança semi-analítica Gehaka BK3000, foram determinadas as densidades de cada uma das amostras de biodiesel obtidas a partir das diferentes fontes oleaginosas. Também foram utilizadas fitas medidoras de pH da marca Merck, para a determinação do pH dos ésteres etílicos obtidos bem como de seus respectivos óleos vegetais de partida.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de cada um dos ensaios realizados podem ser visualizados na Figura 3.

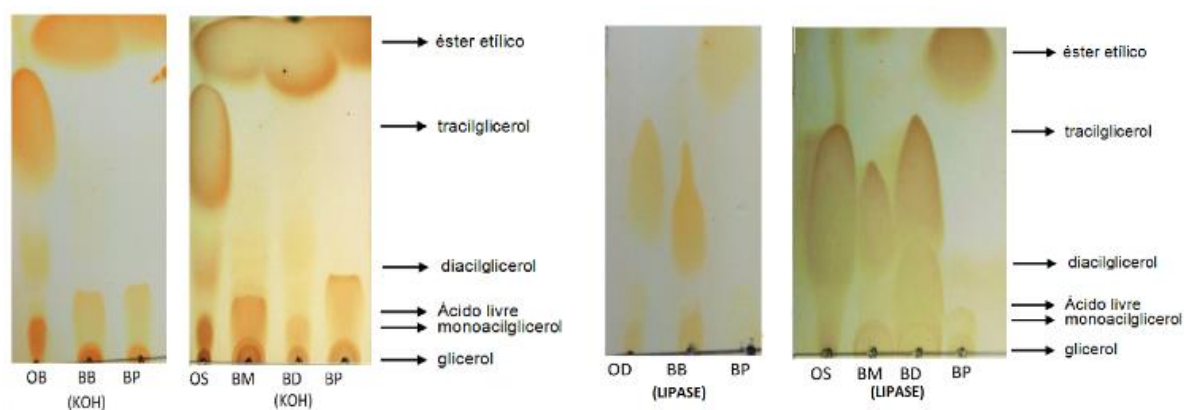


Figura 3. Placas de cromatografia em camada delgada do acompanhamento das reações utilizando KOH e Lipase como catalisadores. Óleo de soja (OS), biodiesel de macaúba (BM), biodiesel de dendê (BD), biodiesel padrão (BP), óleo de babaçu (OB) e biodiesel de babaçu (BB).

Pode-se observar que as reações conduzidas, utilizando-se KOH como catalisador mostraram-se bastante eficientes, diferente daquelas em que se utilizou o medicamento contendo lipase. Uma possível causa para a baixa eficiência da reação utilizando-se o medicamento pode estar no fato da concentração lipásica em cada cápsula ser muito baixa, uma vez que a lipase está presente na forma de Pancreatina junto com outras enzimas (Protease e Amilase) e imobilizada em suporte sólido.

A Tabela 1 mostra os resultados das análises físico-químicas realizadas. A variação do pH está relacionada a oxidação do fruto, quanto maior o tempo entre a colheita e a extração do óleo, proporcionalmente maior será a sua acidez. A densidade dos óleos e dos ésteres etílicos são valores esperados.

TABELA 1. Resultados das análises físico-químicas realizadas nos biodieseis e seus respectivos óleos vegetais de partida.

	óleo soja	óleo babaçu	óleo dendê	óleo macaúba	biodiese l soja	biodiese l babaçu	biodiesel dendê	biodiesel macaúba
pH	5-6	6	4-5	4-5	6	7	6	7-8
densidade (g/cm ³)	0,93	0,95	0,95	0,88	0,92	0,87	0,89	0,80

CONCLUSÕES

As análises das placas cromatográficas permitiram concluir que as reações utilizando o hidróxido de potássio apresentaram melhor rendimento em relação ao processo utilizando o catalisador biológico *Creon, 25000*®, porém as propriedades físico-químicas obtidas foram similares aos dados encontrados na literatura. Dessa forma pode-se afirmar que a rota etílica empregando o catalisador químico mostrou-se mais eficiente. É válido ressaltar que o presente trabalho seguirá com atividades de quantificação dos produtos obtidos utilizando cromatografia gasosa, bem como reações subsequentes serão conduzidas para a obtenção de hidrocarbonetos para serem utilizados como combustíveis para aviação.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelas bolsas concedidas.

REFERÊNCIAS

MOREIRA, J. M. M. A. P.; SOUSA, T. C. R. de. Macaúba: oportunidades e desafios. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2009. Disponível em: <<http://www.cpac.embrapa.br/noticias/artigosmidia/publicados/163/>>. Acesso em: 08 jul. 2016.

RAMOS, L. P. et al. Biodiesel: Um Projeto de Sustentabilidade Econômica e Sócio, Ambiental para o Brasil. Biotecnologia, Ciência e Desenvolvimento. Revista Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento, v.31, p.28-37, 2003.

SANTOS, J. R. de J. Biodiesel de Babaçu: avaliação térmica, oxidativa e misturas binárias. João Pessoa, PB: UFPB, 2008. Disponível em: <http://www.quimica.ufpb.br/posgrad/teses/Tese_Joselene_Ribeiro_Jesus.pdf> Acesso em 08 jul. 2016.