

# PRODUÇÃO DE BIODIESEL A PARTIR DE ÓLEO DE SOJA UTILIZANDO $\text{Ca(OH)}_2$ COMO CATALISADOR

Patrick Oliveira Novaes Molgado<sup>1</sup>, Geraldo Luiz Pereira Fontana<sup>2</sup>  
<sup>1,2</sup> Departamento de Engenharia Química, Centro Universitário da FEI

pmolgado@gmail.com e gfontana@fei.edu.br

**Resumo:** Foi estudado neste trabalho a obtenção de biodiesel proveniente da reação do óleo de soja com metanol, utilizando hidróxido de cálcio, um catalisador sólido, de modo a reduzir o custo atual para a síntese do produto e analisar suas propriedades físicas. Os resultados finais da síntese foram satisfatórios, com a melhor amostra apresentando rendimento próximo de 60%.

## 1. Introdução

Alternativas para o uso de combustíveis fósseis vêm sendo pesquisadas por sua viabilidade econômica e baixa emissão de gases prejudiciais ao meio ambiente. Seu processo de obtenção mais comum é chamado de transesterificação, e consiste na obtenção de um éster (biodiesel) a partir de outro éster (óleo vegetal) utilizando um solvente alcoólico de baixo peso molecular (mais comuns sendo metanol e etanol, dependendo de seu valor de mercado) e um catalisador.

A produção atual de biodiesel proveniente do óleo de soja utiliza como catalisador KOH e NaOH pois possuem alto rendimento, porém são caros e requerem um processo de separação de líquidos de alto custo. O processo custa em média R\$ 1,600/L variando de reagentes utilizados, local de produção e mercado, podendo ser reduzido consideravelmente com a

utilização de catalisadores mais eficientes. [1]

No Brasil, a utilização de biodiesel no diesel comum vem crescendo anualmente, do atual B10 pretendemos chegar ao B15, onde o número indica a porcentagem em volume de biodiesel no combustível puro. A crescente demanda requer a produção de um combustível mais barato e de melhor qualidade. [2]

Por ser isento de enxofre, a utilização de maior percentual de biodiesel atende à Agenda do Conselho Nacional do Meio Ambiente, que prevê a redução do teor de enxofre no óleo diesel. O lançamento dessa substância no ambiente pode agravar os sintomas da asma e causar o aumento de internações hospitalares, decorrentes de problemas respiratórios.

## 2. Metodologia

O óleo de soja foi inicialmente caracterizado, utilizando o índice de acidez e de saponificação para encontrar sua massa molecular. Com isso, foram realizados os cálculos de volume necessário de metanol em cada ensaio proposto utilizando para todos eles 100 gramas de óleo de soja, gerando então a tabela a seguir:

Tabela I – Planejamento experimental

Volume de metanol (ml)	Massa catalisador (g)
18,5	2,5
18,5	0,5
27,7	1,5
37	0,5
37	2,5

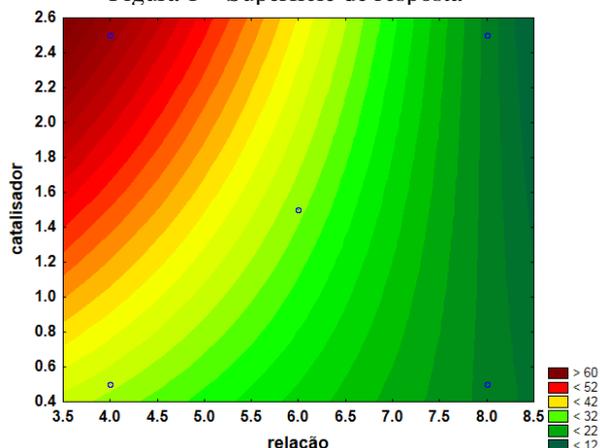
Foram realizados ensaios para diferentes quantidades de metanol e hidróxido de sódio para a temperatura de 50°C, de acordo com a tabela I. Todas as amostras foram obtidas em batelada e sob agitação constante durante 1 hora.

Depois da análise cromatográfica dos produtos obtidos, foram identificadas as condições que apresentaram melhor rendimento e para essa condição foi realizado mais 3 ensaios com o objetivo de construir a curva de resposta. Serão realizados testes para averiguar a qualidade do combustível produzido.

## 3. Resultados e Discussões

O cálculo da massa molar média do óleo de soja apresentou um valor dentro dos padrões esperados equivalente a 870,1 g/mol, com índices de acidez e saponificação médios de 1,586 e 194,943, respectivamente. Com este valor, os volumes de metanol e catalisador indicado para cada ensaio (Tabela 1), foram sintetizadas as amostras. Com as fases separadas foi calculado o rendimento utilizando uma planilha para analisar a resposta do cromatógrafo. Pela cromatografia foi identificado que o biodiesel produzido possuía os seguintes ésteres metílicos: Palmitato, linoleato, oleato e estearato. Foi calculado então o rendimento proveniente de cada reação, construindo a seguinte superfície de resposta:

Figura 1 – Superfície de resposta



Com isso é possível perceber que as maiores conversões (legenda) estão na região com baixa relação molar entre o álcool e o óleo e quantidade de catalisador elevada, com essa conversão chegando até 60%.

Maiores valores de relação molar entre o óleo e o álcool não apresentam maiores valores de biodiesel produzido, possivelmente causadas pela interação do óleo com o catalisador.

#### ***4. Conclusões***

O biodiesel produzido através deste método apresenta rendimento máximo em torno de 60% para as amostras reproduzidas em laboratório. Este ensaio de alto rendimento, se realizado em escala industrial, pode significar uma possível viabilidade do processo, produzindo um combustível mais rentável.

Foi observado também uma certa facilidade para saponificação do combustível em algumas amostras, possivelmente devido ao estoque destas em um freezer, porém tais efeitos podem ser evitados com a neutralização do pH do meio após o término da reação ou um controle de umidade mais rigoroso.

#### ***5. Referências***

[1] Bordin, Priscila. **Análise dos custos de produção do biodiesel obtidos através da soja, do girassol e da canola no Rio Grande do Sul**, 117 f. TCC (Pós-graduação em Economia) – Universidade Federal do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2010. Disponível em: <  
<http://www.repositorio.jesuita.org.br/handle/UNISINOS/4510>>. Acesso em: 07 out. 2018.

[2] BRASIL. Constituição (1988). **Lei Nº 13.263, de 23 de março de 2016**. 2016. Disponível em:<  
<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2016/lei-13263-23-marco-2016-782625-publicacaooriginal-149818-pl.html>>. Acesso em: 07 out. 2018.

[3] Collares, Daniela. **Biodiesel reduz em 70% a emissão de Gases do Efeito Estufa**. Abril de 2015 Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2723697/biodiesel-reduz-em-70-a-emissao-de-gases-do-efeito-estufa>>. Acesso em 07 out. 2018.

#### ***Agradecimentos***

À instituição FEI pela realização das medidas ou empréstimo de equipamentos.

<sup>1</sup> Aluno de IC do Centro Universitário FEI. Projeto com vigência de 09/17 a 09/18.