SÍNTESE DE BIODIESEL A PARTIR DE SEBO BOVINO POR VIA ETÍLICA UTILIZANDO CATALISADOR FEITO DE CASCA DE OVO

SYNTHESIS OF BIODIESEL FROM BEEF TALLOW VIA ETHANOLIC ROUTE USING EGG SHELL-DERIVED CATALYST

Nicole de Lima Bleckwedel, Vitor da Silva Rosa

Universidade Santa Cecília, Faculdade de Engenharia, Curso de Engenharia Química
E-mail para contato: nickblek@hotmail.com

RESUMO – Com uma preocupação cada vez mais crescente em relação aos combustíveis renováveis, o biodiesel fica em evidência nas opções para o Brasil devido à sua disposição de matéria-prima. Este estudo teve como objetivo sintetizar biodiesel a partir da esterificação de sebo bovino e etanol, utilizando 1:12 em proporção molar de óleo para álcool e 2,5% de CaO, catalisador proveniente da casca de ovo. Embora a síntese utilizando apenas etanol não tenha se mostrado viável, uma mistura de metanol e etanol é uma alternativa para um combustível totalmente renovável.

Palavras-chave: Combustível; Esterificação; Sebo Bovino; Etanol; Casca de ovo.

ABSTRACT – With an ever increasing worry in relation to renewable fuels, biodiesel stays in evidence in Brazil's options due to its abundance in resources. This study had as objective the synthesis of biodiesel from the esterification of beef tallow and ethanol, using 1:12 of molar proportions of alcohol and 2,5% of CaO, catalyst made of eggshells. Although the synthesis using only ethanol has not shown to be a viable option, the mixture of methanol and ethanol is an alternative for an entirely renewable fuel.

Keywords: Fuel; Esterification; Beef Tallow; Ethanol; Eggshell

Tipo do trabalho: (X) Iniciação científica ( ) Iniciação tecnológica ( ) Extensão

1 INTRODUÇÃO

Atualmente as fontes de energia renováveis estão sendo cada vez mais procuradas devido a preocupação do fim do petróleo, com o meio ambiente e as emissões de gases provenientes da queima de combustíveis fósseis. Por isso, optou-se pelo investimento no biodiesel, visto que este pode facilmente feito a partir de óleo de soja e metanol, sendo o Brasil um dos seis maiores exportadores de óleo de soja do mundo, de acordo com a United States Department of Agriculture (USDA, 2022).

No entanto, o óleo de soja é utilizado para consumo, tornando inviável sua utilização na indústria de combustível. Entretanto, por ser um país agropecuário, o Brasil também tem uma alta produção de gordura, ficando em torno de 1,5 milhão de toneladas anuais [1]. A gordura animal, assim como o óleo vegetal, é composto de ácidos graxos, embora o tipo e suas quantidades variem, tornando-os matéria-prima para o biodiesel.

O biodiesel pode ser sintetizado de várias formas, mas as duas mais utilizadas são a transesterificação e a esterificação. A transesterificação é a reação entre um éster e um álcool resultando em um éster e um álcool diferentes dos reagentes, enquanto uma esterificação envolve a produção de um éster e água a partir de um ácido carboxílico e um álcool.

Nos dias de hoje, o biodiesel é formado por óleo de soja e metanol, utilizando hidróxido de sódio ou potássio [1] como catalisador, por causa de sua relativa facilidade e rapidez de execução e tratamento se comparado com outros reagentes. Porém, não há tantos estudos sobre a reação entre sebo bovino (gordura) e etanol.

O etanol é menos reativo [2], se comparado com o metanol, acarretando num aumento do tempo de reação além de complicações durante a separação do biodiesel e seu tratamento. Por isso, este estudo tem como objetivo sintetizar biodiesel a partir de sebo bovino utilizando etanol e óxido de cálcio.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados na área de biotecnologia no laboratório de operações unitárias da Universidade Santa Cecília e consistiram nas etapas de: preparação do catalisador, síntese do biodiesel e tratamento.

O catalisador foi obtido da casca de ovo de galinha branca. Estas foram lavadas com água destilada duas vezes e secas em estufa a 110ºC por aproximadamente duas horas ou até que a

massa mantivesse constante. Uma vez secas, as cascas foram trituradas por pistilo e peneiradas até obterem granulometria de 500µm. Depois foram calcinadas em mufla a 900ºC por 3h e quando esfriaram até atingir temperatura ambiente, foram refluxadas com água destilada a 60ºC por 6h, seguida de secagem e recalcinação a 800ºC por 3h, sendo armazenadas em dessecador até utilização [3].

A reação foi feita em um balão de três bocas de fundo redondo de 250ml em manta aquecedora com agitação e sistema de refluxo que consiste num condensador acoplado à boca central do balão. Primeiramente, o álcool na proporção de 1:12 (álcool / óleo) e catalisador (2,5% em massa do óleo) foram adicionados ao balão, iniciando agitação e aquecimento enquanto a gordura era aquecida separadamente. Uma vez líquida, a gordura foi adicionada à mistura, iniciando uma reação de 120min a 60ºC.

Após a decantação, as fases foram separadas manualmente, sendo o biodiesel destilado e lavado com água acidificada.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

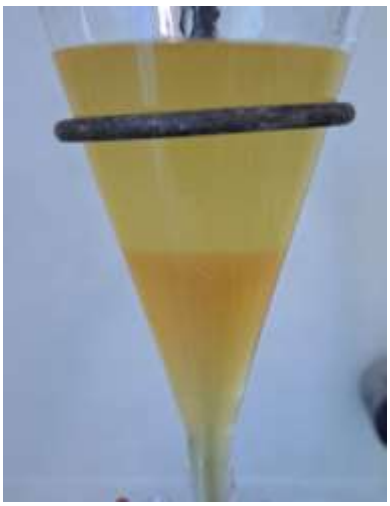
A princípio, testou-se a reação com sebo bovino e etanol, no entanto, durante o período de decantação, toda a mistura se solidificou.

Partindo-se do pressuposto de que não houve reação substancial devido à baixa reatividade do etanol, decidiu-se misturar metanol e etanol como regente alcoólico.

Em um segundo experimento, os reagentes utilizados foram óleo de soja usado, possuindo índice de acidez médio de 1,86 mg KOH/g (0,96% ácidos graxos livres) e metanol (1:8 proporção molar em razão do óleo) e etanol (1:4 em proporção molar). O rendimento da reação foi de 26,44% o que está bem abaixo da de Erchamo et. al. (2021), possivelmente devido a diferença na composição dos óleos.

O terceiro experimento foi feito com o sebo bovino e com as mesmas proporções de metanol e etanol que anteriormente. Após a decantação, devido à dificuldade de separação, foi realizada uma filtração a vácuo e deixado decantar uma segunda vez. Pela figura 2 é possível observar o resultado da mesma reação utilizando óleos diferentes.

Figura 1: mistura pós filtração do terceiro experimento com sebo bovino.



4 CONCLUSÃO

É possível concluir que o objetivo deste estudo foi parcialmente atingido visto que não foi possível sintetizar um biodiesel a partir de sebo bovino utilizando apenas etanol, no entanto, é interessante que em trabalhos futuros possa ser estudada a possibilidade de aumentar a quantidade de etanol em proporção ao metanol de modo que ainda se mantenha economicamente viável.

5 REFERÊNCIAS

[1] JARDINE, J.G.; DISPATO, I.; PERES, M.R. Considerações sobre Biodiesel como Biocombustível alternativo ao Diesel. Embrapa 93. 2009.

[2] GARCIA, M.; GONZALO. A.; SÁNCHEZ, J.L.; ARAUZO, J.; SIMÕES, C. Methanolysis and ethanolysis of animal fats: A comparative study of the influence of alcohols. Chemical Industry and Chemical Engineering Quarterly. 2011.

[3] ERCHAMO, Y.S.; MAMO, T.T.; WORKNEH, G.A.; MEKONNEN, Y.S. Improved biodiesel production from waste cooking oil with mixed methanol-ethanol using enhanced eggshell-derived CaO nano-catalyst. Sci Rep 11. 2021.