

ESTUDO DE REAÇÕES DE ESTERIFICAÇÃO DE DIFERENTES ÁCIDOS GRAXOS COM POTENCIAL PARA PRODUÇÃO DE COMBUSTÍVEL DE AVIAÇÃO

Rafaela Campos Queiroz¹, Carolina Ramos Hurtado², Gabriela Ramos Hurtado³, Eduardo do Valle Ricardo⁴.

¹Graduando em Licenciatura em Química, voluntária PIVICT, IFSP, campus São José dos Campos, rafaelacamposqueiroz@outlook.com.

²Professora orientadora, IFSP, campus São José dos Campos, carolina.hurtado@ifsp.edu.br.

³Professora co-orientadora, UNESP, campus São José dos Campos, gabriela.hurtado@ict.unesp.br.

⁴Técnico de Laboratório, UNESP, campus São José dos Campos, eduardo.ricardo@ict.unesp.br

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 1.06.01.02-3 Síntese Orgânica

Apresentado no
8º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP
06 a 09 de novembro de 2017 - Cubatão-SP, Brasil

RESUMO: O propósito deste trabalho é o estudo de maneiras eficazes para a obtenção de ésteres etílicos a partir de ácidos graxos, levando em consideração o catalisador e as condições submetidas, que apresentem potencial para a produção de biocombustível de aviação. A importância de estudar métodos de produzir combustíveis de maneira sustentável dá-se por meio do atual problema de impacto ambiental devido a utilização dos combustíveis fósseis e das buscas por reduzir as emissões de gases poluentes. Para isto, os principais procedimentos adotados foram: refluxar soluções contendo ácido carboxílico, etanol e ácido sulfúrico; separar os ésteres obtidos por diferença de polaridade (utilizando uma solução salina supersaturada); decantação; e cromatografia em camada delgada para observar o progresso reacional. Foram calculadas as proporções estequiométricas e utilizado excesso de etanol. Para a revelação das placas cromatográficas evidenciando os ésteres formados, foi utilizado o Iodo ressublimado para o ácido oléico e uma solução de vanilina para os ácidos esteárico e láurico. Foi possível observar que o ácido oléico obteve qualitativamente maiores rendimentos reacionais, seguido pelo ácido láurico e por último o ácido esteárico.

PALAVRAS-CHAVE: biocombustível, ácidos graxos, cromatografia em camada delgada.

STUDY OF ESTERIFICATION REACTIONS OF DIFFERENT FATTY ACIDS WITH POTENTIAL FOR PRODUCTION OF AVIATION FUEL

ABSTRACT: The purpose of this work is the study of efficient ways to obtain ethyl esters from fatty acids, taking into consideration the catalyst and the submitted conditions, which present potential for the production of aviation biofuel. The importance of studying methods of producing fuels in a sustainable way is due to the current problem of environmental impact due to the use of fossil fuels and the search for reducing emissions of polluting gases. For this, the main procedures adopted were: refluxing solutions containing carboxylic acid, ethanol and sulfuric acid; Separating the esters obtained by polarity difference (using a supersaturated saline solution); Decantation; And thin layer chromatography to observe the reaction progress. The stoichiometric ratios were calculated and excess ethanol was used. For the development of the chromatographic plates showing the esters formed, the resublimated iodine for oleic acid and a solution of vanillin for the stearic and lauric acids were used. It was possible to observe that the oleic acid obtained qualitatively higher reactional yields, followed by the lauric acid and finally the stearic acid.

KEYWORDS: Biofuel, fatty acids, thin layer chromatography.

INTRODUÇÃO

A substituição de combustíveis fósseis por biocombustíveis na indústria da aviação é uma alternativa cada vez mais explorada. Em decorrência do impacto ambiental, em 2005 foi elaborada a meta de reduzir as emissões de gases poluentes em 50% até 2050, afinal, cerca de 2% da poluição gerada pelo homem provém dos combustíveis de aviões. (HRINAK, 2013).

Desta forma, dentre as diversas maneiras para produzir biocombustíveis, destaca-se a esterificação de ácidos graxos e a transesterificação de óleos (LOFRANO, 2013), sendo que a primeira alternativa citada é a explorada na presente pesquisa.

De acordo com esta hipótese, o trabalho visa a obtenção de ésteres etílicos por meio de ácidos carboxílicos, como os ácidos oléico, esteárico e láurico. A reação de esterificação consiste na reação entre ácido carboxílico e álcool, formando éster e água como produtos.

É importante ressaltar que os produtos obtidos nesta primeira etapa do projeto, deverão ser submetidos a reações subseqüentes para a possibilidade de obtenção de querosene de aviação (MACIEL, 2013).

MATERIAL E MÉTODOS

Todos os ensaios foram conduzidos em um sistema para refluxar cada um dos 3 meios reacionais testados. Cada reação foi mantida por 40 minutos sob refluxo, utilizando o condensador com bola, o balão de fundo redondo com uma barra magnética, e a manta aquecedora com agitação. No primeiro experimento foram utilizados 22mL de ácido oléico, 6,5mL de etanol e 1,5mL de ácido sulfúrico (1:1,57:0,03). No segundo experimento foram utilizados 10g de ácido esteárico, 29mL de etanol e 0,75mL de ácido sulfúrico (1:14,5:0,03). E por fim, no terceiro experimento foram utilizados 10g de ácido láurico, 15mL de etanol e 0,75mL de ácido sulfúrico (1:5,19:0,03).

Após o resfriamento por 20 minutos, adicionou-se a cada um dos meios reacionais 60mL de uma solução salina supersaturada, deixando o sistema sob decantação líquido-líquido em um funil de separação. Após a decantação foi realizada a separação das fases e analisadas qualitativamente por cromatografia em camada delgada, utilizando placas cromatográficas recobertas por sílica gel 60 F254 obtidas da Merck e solução eluente de proporção 9:1 (v:v) de hexano:acetato de etila, obtidos pela Merck.

Para a revelação dos produtos obtidos, após 40 minutos reacionais, foi utilizado iodo ressublimado para o ácido oléico, e uma solução de vanilina para os ácidos esteárico e láurico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em cada experimento foi observada a formação de três fases diferentes no funil de decantação. Foram realizadas cromatografias com cada produto obtido para analisar a formação de éster. A Figura 1 mostra a cromatografia dos produtos obtidos a partir da esterificação etílica com ácido sulfúrico, do ácido oléico. Na amostra 1, foi colocado o material de partida, ácido oléico; na amostra 2, a fase superior recolhida após a decantação, e na amostra 3 o um padrão de éster etílico obtido a partir do óleo de soja (biodiesel).



Figura 1. Cromatografia dos produtos obtidos pela esterificação do ácido oleico.

A Figura 2 mostra a cromatografia dos produtos obtidos a partir da esterificação etílica com ácido sulfúrico, do ácido esteárico. Na amostra 1 foi aplicado o padrão de ácido esteárico, na amostra 2, foi aplicada a fase inferior obtida após a decantação; na amostra 3, foi aplicada a fase intermediária; e na amostra 4, a fase superior. Pode-se perceber que na amostra 4 (fase superior) evidencia a presença do éster etílico formado por esta metodologia.

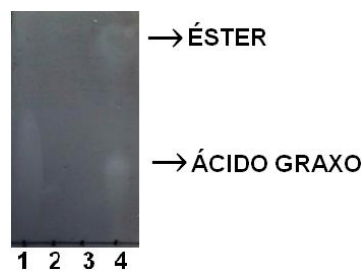


Figura 2. Cromatografia dos produtos obtidos pela esterificação do ácido esteárico.

A Figura 3 mostra a cromatografia dos produtos obtidos a partir da esterificação etílica com ácido sulfúrico, do ácido láurico. Também foi possível perceber a eficiência da metodologia aplicada, por meio da análise do cromatograma obtido. Na amostra 1, foi colocado o padrão de ácido láurico. Na amostras 2 a 4, foram utilizados os mesmos padrões da cromatografia mostrada anteriormente.



Figura 3. Cromatografia dos produtos obtidos pela esterificação do ácido láurico.

CONCLUSÕES

Diante de todos os resultados obtidos, é possível concluir que as reações se mostraram eficientes, do ponto de vista qualitativo, para todas as metodologias aplicadas para a esterificação de ácidos graxos, com o objetivo de formação de ésteres etílicos para que posteriormente sejam transformados em combustíveis de aviação. Além disso, ao comparar as fases superiores de cada ácido com seus respectivos padrões de ácidos graxos, foi possível notar que as reações ainda não foram completas, assim futuramente serão realizadas reações subsequentes com o objetivo de aumentar o rendimento reacional. Também é válido ressaltar que ainda serão realizadas quantificação dos produtos obtidos em cada uma das reações desenvolvidas por meio de cromatografia gasosa.

Portanto, este estudo abre portas na química para resolver o impasse da poluição, tendo em vista as formas que os biocombustíveis podem ser adquiridos, aumentando, assim, as alternativas sustentáveis.

AGRADECIMENTOS

Ao IFSP – São José dos Campos por proporcionar a realização desta pesquisa e disponibilizar os materiais utilizados e ao ICT – UNESP pela parceria e por conceder alguns reagentes.

REFERÊNCIAS

HRINAK, D.; KERN, M.; LAFER, C. Flightpat to aviation biofuels in Brazil: action plan. Boeing/Embraer/FAPESP and UNICAMP, v.1, n.1, 2013. Disponível em: <<http://agroicone.com.br/uploads/2015/02/flightpath-to-aviation-biofuels-brazil-action-plan.pdf>>. Acesso em: 01 jul 2017.

LOFRANO, R. C. Z. et al. Métodos e perspectivas tecnológicas de obtenção de biocombustíveis de primeira e segunda geração. *Exacta*, v. 6, n. 1, p. 35-53, mar./jun. 2013. Disponível em: <<http://revistas.unibh.br/index.php/dcet/article/viewfile/966/557>>. Acesso em: 31 jul. 2017.

MACIEL, C. C. S. et al. Cinética de degradação de querosene de aviação por *Penicillium* sp. através da bioestimulação. *Revista Brasileira de Biociências*, v. 11, n. 1, p. 39-42, jan./mar. 2013. Disponível em: <www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/download/2258/1171>. Acesso em: 01 ago. 2017.