

AValiação DA CORROSIVIDADE DO BIODIESEL METÁLICO E ETÍLICO PARA POSTERIOR ADITIVAÇÃO

Gabriela Alves Magalhães¹, Isabella Pacífico Aquino²

^{1,2} Departamento de Engenharia química, Centro universitário FEI
gabrielaalmagalhaes@gmail.com, isabella.pacifico@fei.edu.br

Resumo: O objetivo deste trabalho consiste em investigar o uso do extrato alcoólico da casca da cebola roxa e do açafrão como antioxidantes naturais para o biodiesel se soja etílico e metílico, assim como avaliar a corrosividade do biodiesel aditivado em metais presentes no circuito de combustível de um motor (Ex.: cobre e latão). O biodiesel será obtido pela reação de transesterificação do óleo de soja refinado com o etanol/metanol, utilizando KOH como catalisador. Os extratos serão obtidos pelo método Soxhlet.

1. Introdução

O biodiesel apresenta uma série de vantagens sobre o petrodiesel. No entanto, muitas preocupações surgem do fato que o biodiesel degrada por reações de oxidação, absorção de umidade, ataque por microorganismos durante uso e estocagem [1]. No Brasil, cerca de 80% do biodiesel é obtido do óleo de soja. O óleo de soja apresenta em sua composição química maior quantidade de ácidos graxos insaturados como ácido palmítico, oleico, linoleico e esteárico, sendo, portanto, susceptível as reações de degradação quando armazenado.

Apesar do óleo de soja conter antioxidantes naturais como os tocoferóis é necessário adicionar antioxidantes sintéticos ao biodiesel para aumentar a estabilidade à oxidação (PI) durante armazenagem e uso, devido ao alto teor de ácidos graxos insaturados, onde prevalecem as reações de oxidação e degradação do biodiesel [2], [3].

Pesquisas realizadas nos últimos anos relatam que muitos vegetais apresentam em sua composição compostos com ação antioxidante, principalmente os polifenóis. A adição de antioxidantes naturais ao biodiesel é uma escolha considerável para melhorar a estabilidade oxidativa. Estes antioxidantes são facilmente biodegradáveis e não tóxicos. Como exemplo de antioxidantes naturais utilizados na indústria destaca-se especialmente os compostos fenólicos, carotenos, flavonoides e ácido ascórbico [4]. Também podem ser citados os extratos de plantas, como por exemplo, alecrim e sálvia [5], entre outros.

Flavonoides são metabólitos secundários sintetizados pelas plantas e pertencem ao grupo dos compostos fenólicos. Os perfis de flavonoides em cada espécie vegetal são determinados por um sistema intrínseco de enzimas controladas geneticamente que regulam a síntese e distribuição nas plantas. Quercetina (3,5,7,3'-4-pentahidroxi flavona) é um flavonoide natural que possui propriedades farmacológicas, tais como anti-inflamatória, anticarcinogênica (pois atua no sistema imunológico), antiviral, influencia na inibição de cataratas em diabéticos, anti-histamínicas

(antialérgicas), cardiovascular, reduzindo o risco de morte por doenças das coronárias e diminuindo a incidência de enfarte do miocárdio, entre outras atividades. A quercetina (Figura 1) possui também propriedades antioxidantes [6]. Esse composto é encontrado na cebola (*Allium cepa* L.), por este motivo a cebola será avaliada como antioxidante natural para o biodiesel, bem como o açafrão da terra.

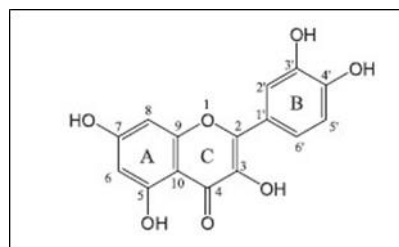


Figura 1 - Estrutura do flavonoide quercetina [7]

A corrosão é um dos temas relevantes para o problema de compatibilidade do biodiesel com os diferentes materiais metálicos e poliméricos. É importante salientar que a composição do biodiesel influencia diretamente na resistência à corrosão dos metais presentes no circuito de combustíveis, estando relacionada à presença de impurezas como água, álcool, ácidos graxos livres, glicerol e catalisador remanescentes do processo de obtenção do biodiesel [1].

Os materiais como bronze, latão, cobre, zinco, chumbo e estanho estão entre os metais e ligas metálicas que podem sofrer oxidação e criar sedimentos quando em contato com diesel ou biodiesel. Pode-se notar que em comparação com o diesel, o biodiesel é de natureza mais ácida e pode causar um aumento na deterioração das superfícies metálicas expostas.

Há a possibilidade de serem adicionados ao combustível inibidores de corrosão. Eles não previnem a corrosão, mas retardam este processo quando em contato com os metais. Para isso, busca-se o estudo de aditivos naturais para o biodiesel que possam atuar também como inibidores naturais de corrosão.

2. Metodologia

Para a obtenção do biodiesel metílico purificado a partir do óleo de soja refinado, foi utilizado o álcool metílico absoluto 99,8% da marca Merck e KOH como catalisador. Foram empregados 30 % em massa de etanol e 1 % em massa de KOH, em relação a massa de óleo de soja. A reação foi realizada em um reator batelada de 1,5 L a 60°C com agitação de 600 rpm por 40 minutos.

O procedimento foi repetido para o etanol, a reação, porém, foi realizada a 80°C, na mesma proporção de etanol e catalisador citada anteriormente.

O biodiesel foi posteriormente lavado com solução de HCl 0,2 M, para purificação, sendo a secagem do mesmo feita por aquecimento com agitação magnética a 90°C por 4h.

Para a preparação do extrato alcoólico da cebola roxa, esta foi picada e colocada em estufa para secagem, sendo posteriormente extraída, junto com 500 mL de etanol anidro 99,8% em um extrator Soxhlet. A mistura obtida foi rotaevaporada a vácuo a 70 °C e 70 rpm, sendo o restante transferido para uma placa de Petri e colocado em estufa a 60°C para a obtenção do extrato bruto da cebola, e posteriormente foi diluído em pequena quantidade de etanol anidro. O mesmo procedimento foi realizado para o açafrão da terra, porém este já estando inicialmente em pó.

A caracterização da corrosão foi feita por ensaios de perda de massa segundo ASTM G1. Este ensaio consiste na completa imersão de placas metálicas (cobre e latão) em biodiesel aditivado com e sem o aditivo natural (extrato da cebola roxa e extrato do açafrão da terra) em condição naturalmente aerada a temperatura ambiente. O tempo de imersão foi de 5 dias.

3. Resultados

Os ensaios de perda de massa para o latão em biodiesel na ausência dos aditivos resultaram em uma pequena variação de massa para 5 dias de imersão a temperatura ambiente, como apresentado na Tabela 1. É possível observar uma velocidade de corrosão média para o latão de $1,2 \times 10^{-3} \text{ mg/cm}^2\cdot\text{h}$ com perda de espessura média de 11, 57 $\mu\text{m}/\text{ano}$.

Tabela 1 – Resultados dos ensaios de perda de massa para o latão em biodiesel metílico por 5 dias de imersão.

Amostra	Variação da massa (g)	$V_{\text{corr}} (\text{mg/cm}^2\cdot\text{h})$
1	0,0013	$6,9 \times 10^{-4}$
2	0,0032	$1,7 \times 10^{-3}$
3	0,0021	$1,1 \times 10^{-3}$

Foi possível notar também que não há presença de produtos de corrosão na superfície metálica corroborando com a baixa velocidade de corrosão.

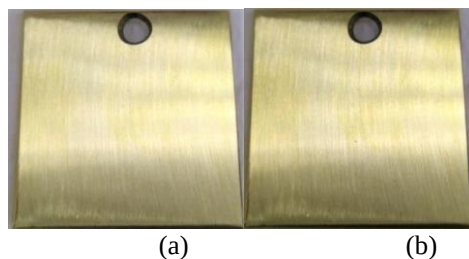


Figura 2 – Superfície da amostra antes (a) e depois (b) do ensaio de perda de massa para o latão em biodiesel.

4. Conclusões

Com os resultados para o biodiesel metílico, notou-se que não se faria possível uma análise conclusiva dos efeitos da aditivização com aditivos naturais no mesmo, pois tão pequena variação poderia ser facilmente influenciada por fatores externos.

Este fator levou ao início do estudo da corrosão do biodiesel produzido com etanol, que apresenta, segundo a teoria, maior efeito corrosivo nos metais propostos para estudo neste trabalho.

5. Referências

- [1] FAZAL, M. A.; HASEEB, A. S. M. A.; MASJUKI, H. H. Comparative corrosive characteristics of petroleum diesel and palm biodiesel for automotive materials, *Fuel Processing Technology*, v. 91, p. 1308–1315, 2010.
- [2] 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, *Química Nova*, v. 28, n. 1, p. 19-23, 2005.
- [3] SANTOS, et. al. Estudo da estabilidade oxidativa dos óleos e biodiesel dos óleos de mamona, algodão, soja, peixe, girassol, canola, dendê e óleo de fritura. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Química- COBEQ, Foz do Iguaçu, 2010.
- [4] SERQUEIRA et al. Tetrahydrocurcuminoids as potential antioxidants for biodiesel. *Fuel*, v. 160, p. 490-494, 2015.
- [5] RAMALHO, V. C.; JORGE, N. Antioxidantes utilizados em óleos, gorduras e alimentos gordurosos. *Química Nova*, v. 29, n. 4, p.755-760, 2006.
- [6] HUBER, Lísia Senger; RODRIGUEZ-AMAYA, Delia B.. Flavonóis e flavonas: fontes brasileiras e fatores que influenciam a composição em alimentos. *Alim. Nutr., Araraquara*, v.19, n.1, p. 97-108, 2008.
- [7] SIMÕES, Vanessa do Nascimento et al. Síntese, caracterização e estudo das propriedades de um novo complexo mononuclear contendo quercetina e íon Ga(III). *Química Nova*, [s.l.], v. 36, n. 4, p.495-501, 2013.

Agradecimentos

Ao Centro Universitário FEI pelo empréstimo de equipamentos e disponibilização de materiais.

¹ Aluno de IC do Centro Universitário FEI. Projeto com vigência de 03/19 a 02/20.