



UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS DA INDÚSTRIA DE CARNES PARA PRODUÇÃO DE BIODIESEL

G. Malta¹, R. Sponquiado¹, V.P. Ferraz² e S.D. Segall^{1*}

¹Universidade de Belo Horizonte, Departamento de Ciências Biológicas, Ambientais e da Saúde. ²Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Exatas, Departamento de Química

INTRODUÇÃO

O biodiesel é um combustível não fóssil caracterizado pela formação de monoésteres alquílicos derivados da transesterificação de triglicérides (TAGs) ou da esterificação de ácidos graxos livres com álcoois de baixo peso molecular (principalmente metanol e etanol). Os TAGs podem ter origem animal ou vegetal. Como consequência, o biodiesel pode ser derivado de óleos vegetais, gordura animal e óleos utilizados em frituras, que deveriam ser descartados por não mais apresentarem as condições exigidas para tal. O biodiesel obtido de óleos vegetais, tem um importante papel entre os produtos da biomassa. Além disso, o diesel de petróleo, possui um significativo impacto ambiental e, entre as diversas vantagens da utilização do biodiesel, pode-se destacar: (i) a redução da emissão de gases relacionados ao efeito estufa, (ii) ser biodegradável, (iii) ser produzido por matérias-primas renováveis, (iv) atóxico, (v) reduzir a dependência da importação de petróleo cru, além de ser bem aceito pelos fabricantes de veículos automotores. A utilização do biodiesel também fornece um meio para a reciclagem do carbono e, deste modo, poderia contribuir para a diminuição do aquecimento global (Cetinkaya and Karaosmanoglu, 2004; Lotero et al, 2005).

Com relação ao impacto ambiental, o biodiesel é um combustível livre de enxofre e, o motor que utiliza esse combustível, emite, significativamente, menos partículas, menos hidrocarbonetos e menos monóxido de carbono que os motores que utilizam o diesel convencional. Entretanto, a emissão de NOx é levemente maior quando comparada ao motor operando com o combustível fóssil (Schumacher et al, 1996; Ali et al., 1995). O valor de cetano, energia gerada e viscosidade são similares aos valores obtidos com o diesel originado do petróleo (Mittelback and Tritthart, 1988).

No contexto atual um aumento na utilização de combustíveis fósseis irá intensificar os problemas relacionados a qualidade do ar, devido ao aumento de emissão de CO₂, entre outros. A introdução do biodiesel puro ou, mesmo através da adição deste ao diesel comum, irá levar a uma redução líquida na emissão de dióxido de carbono. Alguns pesquisadores têm estimado uma redução de até 3,2 Kg de CO₂ emitido na atmosfera para cada 1 Kg de biodiesel puro (B100) utilizado como combustível nos motores automotivos (Sharmer et al., 1993). O biodiesel é um combustível oxigenado e seu processo produtivo é bastante conhecido, existindo três principais rotas para a sua fabricação através de óleos e gorduras: (i) transesterificação catalisada por uma base, (ii) transesterificação direta catalisada por ácido e (iii) conversão enzimática. O presente trabalho teve como objetivo avaliar os resíduos da indústria de carnes (sebo oriundo da graxaria) para serem utilizados na produção do biodiesel, utilizando duas rotas catalíticas (básica e enzimática).

MATERIAL E MÉTODOS

Matéria-prima

O sebo bovino foi obtido através do aproveitamento das carcaças processadas dos animais abatidos, na qual foram obtidos a farinha de osso e o sebo propriamente dito. O material foi gentilmente doado pela Indústria Patense Ltda de Divinópolis, MG. Todo o material foi utilizado na reação de alcoólise sem nenhum tratamento prévio.

Determinação da Acidez

A maior parte do biodiesel produzido atualmente utiliza reações catalisadas por base devido a uma série de fatores. Mesmo sendo bastante utilizada, a catálise básica sofre várias limitações que, significativamente, elevam o custo de produção de biodiesel. O teor de ácido graxo livre total associado

à matéria-prima utilizada, não deverá exceder 0,5% p/p. Caso contrário, a formação de sabão (sais de sódio de ácidos graxos) irá ocorrer, dificultando em grande parte a produção do biodiesel com qualidade satisfatória. O sabão é formado quando os ácidos graxos livres reagem com o metal do catalisador. O índice de acidez avaliou o estado de conservação do sebo bovino que foi determinado pela concentração de ácidos graxos livres presente na amostra, utilizando a fenolftaleína como indicador. O procedimento foi feito em duplicata utilizando solução padrão de NaOH 0,01N para titulação. O índice de acidez foi calculado pela fórmula: $IA = V \times N \times f \times 56,1 / P$ onde: V = Volume em ml da solução de NaOH gasto na titulação; N = Normalidade do NaOH - 0,1; f = fator da solução de NaOH - 1,1 e P a quantidade da amostra em gramas.

Condições de Reação

As reações de alcoólise foram conduzidas a uma taxa molar 6:1 e 12:1 (etanol:sebo bovino) durante 24 h a temperatura de 60 °C e 45 °C utilizando, respectivamente, NaOH e lipase, como catalisadores. As concentrações de catalisadores foram 0,5, 1,0, 1,5% e 5,0, 7,5, 10,0% para os catalisadores NaOH e lipase, respectivamente. Etanol anidro e sebo bovino, sem tratamento prévio foram os materiais de partida para as reações testadas.

Análises do Produto de Reação por Cromatografia Gasosa.

Os ésteres etílicos dos ácidos graxos provenientes da reação de alcoólise foram analisados em um cromatógrafo marca Varian, modelo CP-3380, dotado de um detector de ionização por chama, autosampler e coluna DB-Wax (25 m x 0,25 mm x 0,25 um - J&W Scientific). A temperatura da coluna foi programada para iniciar a 150 °C e alcançar 240 °C, com incremento de 7 °C \ min. As temperaturas do injetor e do detector foram de 260 °C e split 1/100.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observado que o sebo bovino utilizado nas reações, possuía uma acidez extremamente elevada (14,7%). As concentrações testadas nas reações, utilizando catálise básica (NaOH), se mostraram ineficientes no processo de produção de biodiesel, visto que o catalisador era consumido pelo excesso de acidez da amostra. Em nenhum momento, o produto de reação foi obtido. Entretanto, ao se utilizar as lipases como catalisadores, obtiveram-

se níveis de conversão corrigidos, (descontado o glicerol formado) de até 82%. As lipases se mostraram eficientes catalisadores, mesmo em níveis de acidez elevados. Vale destacar também que por se tratarem de catalisadores biológicos, estas promovem um menor impacto ambiental, visto que o biodiesel produzido, não forma sabão e portanto não precisaria utilizar um processo de lavagem final para se atingir os padrões estabelecidos pelas normas da ANP (Agência Nacional de Petróleo).

CONCLUSÃO

Conclui-se com esta pesquisa, que os subprodutos da indústria, como o sebo bovino, poderão ser utilizado como matéria prima alternativa para a produção de biodiesel, desde que atendam os níveis máximos de acidez estabelecidos. No entanto, catalisadores mais modernos e ambientalmente menos agressivo ao meio ambiente, mostraram um potencial interessante de utilização, mesmo em taxas de conversão razoáveis. Ajustes deverão ser conduzidos, posteriormente, para que se atinjam níveis de conversão de 92-97% ao se utilizarem catalisadores biológicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Çetinkaya, M & Karaosmanoglu, F.** *Energy & Fuels* 2004, 18, 1888-1895.
- Lotero, E.; Liu, Y.; Lopez, D.E.; Suwannakarn, K.; Bruce, D. A.; Goodwin, J.G.** *Ind. Eng. Chem. Res.* 2005, 44, 5353-5363.
- Mittelback, M.; Tritthart, P.** *Journal of American Oil Chemist Society.* 1988, 65, 1185-1187.
- Sharmer, K.** Umweltaspekte bei hertellung und verwendung von RME. *RME Hearing, Ministry of Agriculture.* 1993.
- Shumacher, L.G.; Borgelt, S.C.; Fossen, D.; Goetz, W.; Hires, W.G.** *Biosource Technology.* 1996, 57, 31-36.