

AVALIAÇÃO DA VISCOSIDADE DE BIOCOMBUSTÍVEIS MEDIANTE ADULTERAÇÃO

JESSICA T. MARTINS¹; MARCELO G. CRIZEL², MARCO A. Z. DOS
SANTOS², ROGÉRIO A. FREITAG²; CLÁUDIO M. P. DE PEREIRA³

¹Universidade Federal de Pelotas - *jessica_tmaartins@hotmail.com*

²Universidade Federal de Pelotas - *necocrizel2008@hotmail.com*, *marcsantoss@hotmail.com*,
rafreitag@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas - *claudiochemistry@gmail.com*

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a matriz energética tem sido alvo de contínua pesquisa em busca de transformação, a fim de impulsionar a aplicação de biocombustíveis. Neste cenário o biodiesel tem merecido destaque, mostrando-se uma fonte renovável promissora, além de ser biodegradável, menos tóxico e possuir propriedades físico-químicas semelhantes ao diesel. (VIEIRA, 2011).

O biodiesel é composto por ésteres alquílicos, produzido a partir de biomassa ou de fontes reutilizáveis (MEIRA, et al., 2011). Este composto foi introduzido na matriz energética brasileira no ano de 2008 em misturas (Bx) com o diesel. A mistura de 2% ao diesel de petróleo é chamada de B2 e assim sucessivamente, até o biodiesel puro B100. Por possuir características de desempenho significativamente diferentes de combustíveis provenientes de petróleo, o biodiesel ainda não pode ser utilizado puro (VIEIRA, 2011).

A produção e comercialização de bicomcombustíveis no Brasil são regulamentadas pela Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). As características são avaliadas a partir de ensaios físico-químicos, mediante o emprego das Normas Brasileiras (NBR), estabelecendo limites e metodologias analíticas, onde a adição proporcional de até 5% de biodiesel deverá apresentar uma viscosidade entre 3,0 e 6,0 mm²/s a 40 °C (VIEIRA, 2011; ANP, 2012).

As adulterações de combustíveis ocorrem pelo acréscimo indevido de produtos mais baratos, como por exemplo, a adição de óleo de fritura residual não transesterificado ao diesel, ao invés de biodiesel. (MEIRA, et al., 2011). Diante disso, a viscosidade é um importante parâmetro a ser monitorado para

avaliar a qualidade dos combustíveis comercializados e também nos processos de produção (VIEIRA, 2011; MIYASHIRO, *et al.*, 2013).

Assim, tendo em vista a problemática inerente, a possível adulteração de bicomcombustíveis e a necessidade de um procedimento de avaliação rápido, de baixo custo e não destrutivo, este trabalho teve por objetivo aplicar a análise de viscosidade a biocombustíveis biodiesel B100 e etanol, bem como de amostras adulteradas com produtos baratos em diferentes proporções.

2. METODOLOGIA

O biodiesel foi preparado a partir do óleo vegetal de soja residual de frituras utilizado no Restaurante Universitário da UFPEL utilizando técnica com metanol e catálise mista, fazendo o uso de irradiação por microondas para acelerar as reações.

A conversão foi realizada em Microondas CEM Discover (modelo 908005) adicionando, em um balão reacional, 50 mL do óleo residual e solução de 0,5 g hidróxido de potássio (KOH) em 20 mL de metanol (CH_3OH), na potência de 200 W, a 65°C , sob agitação, por 3 minutos. A seguir, foram adicionados 750 μL de ácido sulfúrico concentrado (H_2SO_4) e 30 mL de metanol para total conversão, submetendo a novo procedimento de irradiação com microondas por 2 minutos. Posteriormente, foi realizada uma filtração tendo em vista a precipitação de sais na solução obtida devido ao uso de catálise mista. Também foi realizada a remoção do metanol remanescente, utilizando rotaevaporação. Subsequentemente, separou-se o biodiesel da glicerina em um funil de separação, lavando-se com água destilada a 70°C e a seguir, retirou-se a umidade filtrando o combustível com sulfato de sódio (Na_2SO_4).

Após a obtenção do biodiesel, foi realizado o ensaio de viscosidade. Para tanto, empregou-se um viscosímetro Saybolt (modelo Q2885R, Brasil), transferindo cerca de 65 mL de amostra para o interior de um reservatório previamente aquecido a 40°C e, após a homogeneização da temperatura do óleo, foi realizado o escoamento do fluido através do orifício do viscosímetro sendo cronometrado o tempo de escoamento do óleo, o qual foi utilizado para o cálculo da viscosidade. Neste estudo, foi avaliada a variação da viscosidade do biodiesel em diferentes proporções, simulando a adulteração com óleo vegetal

de soja, considerando a pureza do biodiesel em 90%, 80%, 70% e 50% em relação ao adulterante.

Como forma de enriquecer o estudo realizado e também demonstrar a aplicabilidade do ensaio de viscosidade para a avaliação da presença de adulterantes em biocombustíveis, analisou-se a viscosidade de uma amostra de etanol combustível, adquirido em posto local. Neste caso, foi empregada a temperatura de 20 °C seguindo o mesmo procedimento anterior, bem como as proporções utilizadas, usando-se como adulterante água proveniente da rede de abastecimento.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a avaliação do efeito da adulteração dos biocombustíveis com óleo vegetal de soja e água, respectivamente, pôde-se observar a variação da viscosidade, conforme o gráfico abaixo.

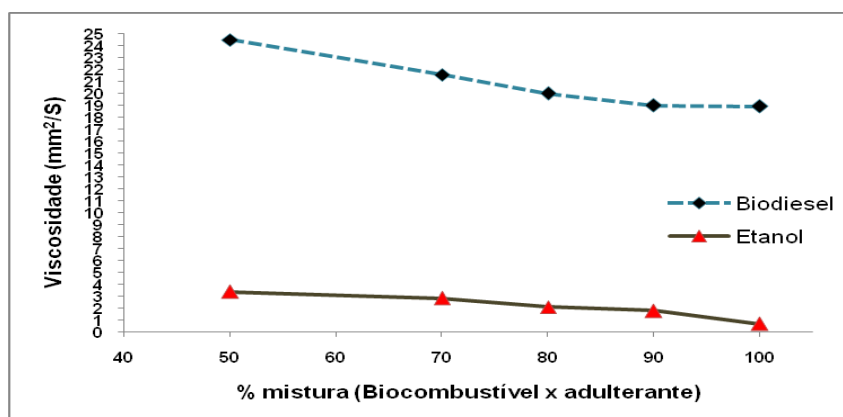


Gráfico 1 – Viscosidades de misturas de biocombustíveis e adulterantes

O biodiesel B100 apresentou viscosidade de 18,92 mm²/s, enquanto que a viscosidade do óleo adulterante puro foi de 19,16 mm²/s. Este resultado para biodiesel encontra-se fora dos padrões de referência da ANP, e também não é próximo aos valores encontrados na literatura para biodiesel de fonte similar, onde observam-se viscosidades entre 4,0 e 8,9 mm²/s (MIYASHIRO, *et al.*, 2013), o que indica uma baixa qualidade do biodiesel aqui sintetizado. O rendimento deste biodiesel também ficou abaixo de 96,5%, mínimo exigido pela ANP. Sendo assim, os resultados obtidos não foram totalmente satisfatórios havendo a necessidade de modificações na metodologia empregada.

Com relação à avaliação do etanol comercial, considerando-se uma pureza de 100%, a viscosidade determinada foi de 0,7 mm²/s, o que está em

desacordo com o informado pela produtora do combustível, no valor de 1,2 mm²/s.

Quanto à adição de adulterantes, em proporções entre 10 e 50%, foi possível observar que houve uma variação significativa na viscosidade dos biocombustíveis, as quais aumentam conforme o aumento da proporção de adulterante. Pôde-se notar no gráfico um aumento de cerca de 5 a 30% na viscosidade do biodiesel de óleo de fritura, variações consideráveis que podem levar a danos em motores. No caso do etanol comercial, observa-se que a adição de 10% (v/v) de adulterante elevou a viscosidade em cerca de 1,5 vezes (1,8 mm²/s), já a adição de 50% (v/v) do adulterante causou um aumento de cerca de 5 vezes (3,4 mm²/s) em relação ao valor da viscosidade deste biocombustível.

4. CONCLUSÕES

No presente estudo, o biodiesel produzido apresentou parâmetros de rendimento e viscosidade que não atendem as especificações da ANP, no entanto, foi possível confirmar a aplicabilidade da análise viscosimétrica como um importante parâmetro na avaliação da qualidade de biocombustíveis podendo indicar a presença de adulterantes, o que justifica os objetivos do estudo até aqui realizado. Além do mais, foi possível avaliar as variações causadas nos biocombustíveis através da adição de substâncias miscíveis à matriz dos mesmos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

VIEIRA, M. S. **Qualificação e quantificação de adulterantes em misturas de biodiesel/diesel empregando espectroscopia no infravermelho por reflexão total atenuada e calibração multivariada**. 2011. Dissertação (Mestrado em Sistemas e Processos Industriais) – Programa de Pós-Graduação em Sistemas e Processos Industriais, Universidade de Santa Cruz do Sul.

MEIRA, M.; QUINTELLA, C.; FERRER, T.; SILVA, H.; GUIMARÃES, A.; SANTOS, M.; NETO, P.; PEPE, I. Identificação de adulteração de biocombustível por adição de óleo residual ao diesel por espectrofluorimetria total 3D e análise das componentes principais. **Química Nova**, Brasil, vol. 34, n. 4, p. 621-624, 2011.

ANP. **Resolução ANP nº 14 de 11.5.2012**. Agência Nacional do Petróleo Gás Natural e Biocombustíveis, Brasília, 11 mai. 2012. Acessado em 07 jul. 2015. Disponível em: http://nxt.anp.gov.br/nxt/gateway.dll/leg/resolucoes_anp/2012/maio/ranp%2014%20-%202012.xml.

MIYASHIRO, C.; OLIVEIRA, C.; CAMPOS, E.; TELEKEN, J. Produção de biodiesel a partir da transesterificação de óleos residuais. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, Brasil, vol. 1, p. 63-76, 2013.