

Caracterização de Misturas de Biodiesel de Soja e Diesel Fóssil

DA SILVA, Francine Souza¹ (IC); DE SOUSA, Eloisa Elena Hasse (PQ)²

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense – *campus* Pelotas, Curso Técnico Integrado em Química; ² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense – *campus* Pelotas, Curso de Química. eloisa@pelotas.ifsul.edu.br.

1 INTRODUÇÃO

A necessidade do consumo de energia vem crescendo de uma forma contínua e diretamente proporcional ao aumento da industrialização e da população. Ambiente e energia são temas fundamentais nas sociedades modernas, e os governos terão que adotar urgentemente medidas ativas com relação à energias alternativas e, conseqüentemente, a preservação do meio ambiente. A maior parte da energia consumida no mundo é, ainda, proveniente do petróleo, do carvão e do gás natural. No entanto, a decrescente reserva de combustível fóssil e a poluição atmosférica produzida pela sua utilização, estimulam e aumentam a necessidade por fontes alternativas de energia. O biodiesel, biocombustível proveniente de matérias-primas naturais e renováveis, como óleos vegetais, gorduras animais e óleos e gorduras residuais, pode ser utilizado como substituto do gasóleo, em motores de ignição por compressão. Esta alternativa aparece como uma escolha atrativa, principalmente devido aos seus benefícios ambientais: o biodiesel é biodegradável, não é tóxico e a sua combustão reduz a emissão de gases que causam o efeito de estufa.¹

A concentração de biodiesel no combustível é informada através de nomenclatura específica, definida como BX, onde X refere-se à percentagem em volume do biodiesel ao qual é misturado ao diesel do petróleo. Assim, B5, B20 e B100 referem-se, respectivamente, às misturas de Biodiesel/Diesel com percentagens de biodiesel de 5, 20 e 100%. As misturas em proporções volumétricas entre 5% e 20% são as mais usuais, sendo que para a mistura B5, não é necessário nenhuma adaptação dos motores.² Hoje nos postos de combustíveis em todo o Brasil é comercializado o biodiesel B5.

O presente trabalho tem como objetivo a caracterização das misturas de biodiesel e diesel fóssil, na proporção de 2, 5, 10 e 20% (B2, B5, B10 e B20), quanto ao índice de acidez, massa específica e viscosidade cinemática a partir das amostras de biodiesel previamente sintetizadas com óleo de soja utilizado em fritura.

2 METODOLOGIA (MATERIAL E MÉTODOS)

A pesquisa foi realizada no Laboratório de Combustíveis (LACOM), no Laboratório de Análise em Contaminantes Ambientais (LACA) e demais laboratórios do Curso de Química do Instituto Federal Sul-rio-grandense, *campus* Pelotas.

Primeiramente, a amostra de óleo de fritura foi caracterizada quanto ao índice de acidez (segundo MORETTO, 1986), massa específica e ao índice de iodo (segundo o método de titulometria de oxirredução).³

A síntese do biodiesel foi realizada a partir do processo de transesterificação da matéria-prima com metanol, na presença de hidróxido de sódio como catalisador, na temperatura de 40 a 70°C, durante o período de uma hora e meia. Após a

síntese, a mistura reacional foi colocada em um funil de decantação para promover a separação das fases; a fase inferior contendo glicerol e a fase superior com o biodiesel impuro. O biodiesel, então, sofreu um processo de lavagem com água morna e ácido clorídrico e, logo após, foi purificado com uma solução de ácido fosfórico. Após este processo, foi aquecido a 100°C por dez minutos, para eliminar o excesso de água e metanol.⁴

A partir do biodiesel sintetizado, realizaram-se as misturas com óleo diesel (B2, B5, B10 e B20) e caracterizou-se o biodiesel puro (B100) e as misturas, quanto à índice de acidez (conforme a Norma Brasileira NBR 14448), massa específica e viscosidade cinemática à 40°C (conforme a norma ABNT nº 10441). A amostra de diesel tipo S1800 utilizada foi cedida pela Refinaria de Petróleo Riograndense.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na **Tabela 1** têm-se os resultados da caracterização da amostra de óleo que foi utilizada na realização da síntese. A amostra foi caracterizada quanto à índice de acidez, índice de iodo e massa específica.

Tabela 1: Resultados da caracterização da amostra de óleo utilizada.

| Amostra | Índice de Acidez (mg KOH/g) | Índice de Iodo (g I/100g) | Massa Específica (g/mL) |
|----------------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------|
| Óleo alimentar usado | 0,74 | 118,91 | 0,88 |

O valor encontrado para o índice de acidez mostra que a matéria-prima foi pouco utilizada, pois quanto mais usado for o óleo, maior é a sua acidez. Por outro lado, o índice de iodo, que indica o grau de insaturação de uma molécula, apresentou um valor coerente com o resultado do índice de acidez. Se a acidez fosse maior, o índice de iodo seria menor, visto que, no processo de fritura as altas temperaturas em que o óleo é exposto, fazem com que as duplas ligações deste se quebrem, diminuindo o número de insaturações e, conseqüentemente, o seu índice de iodo.⁵

Na **Tabela 2** têm-se os resultados da caracterização do biodiesel sintetizado, assim como das misturas biodiesel/diesel e do diesel utilizado.

Tabela 2: Resultados da caracterização do biodiesel sintetizado, das misturas biodiesel/diesel e do diesel utilizado nas misturas.

| Amostra | Índice de Acidez (mg KOH/g) | Viscosidade Cinemática (mm ² /s) | Massa Específica (g/mL) |
|---------|-----------------------------|---|-------------------------|
| B100 | 0,37 | 5,00 | 0,87 |
| B2 | 0,29 | 3,29 | 0,83 |
| B5 | 0,28 | 2,55 | 0,83 |
| B10 | 0,29 | 2,17 | 0,83 |
| B20 | 0,32 | 2,55 | 0,84 |
| Diesel | - | 2,63 | 0,84 |

Na análise de índice de acidez do biodiesel puro, obteve-se um resultado que se encontra dentro dos limites estabelecidos pela Resolução nº 7/2008 da Agência Nacional de Petróleo (ANP). Segundo esta os resultados não podem ultrapassar 0,50 mg KOH/g óleo. Um índice de acidez elevado influencia na hidrólise do biodiesel e na sua oxidação, podendo catalisar reações intermoleculares dos triacilglicerídeos, ao mesmo tempo em que afeta a estabilidade térmica do combustível na câmara de combustão.^{6,7}

Observa-se que o biodiesel puro apresenta uma massa específica maior que as misturas, isto ocorre devido às interações moleculares, visto que o diesel tem na sua composição somente hidrocarbonetos, enquanto que o biodiesel é formado por ésteres. Altos valores de massa específica possibilitam um bom funcionamento do motor. Segundo a ANP, o limite para o B100 é de 0,85 a 0,90 g/mL, enquanto que para o diesel é de 0,82 a 0,88 g/mL.^{6,7,8}

Com relação à viscosidade cinemática, que expressa a resistência oferecida pela substância ao escoamento sob gravidade, os resultados obtidos mostram que as misturas biodiesel/diesel apresentam uma viscosidade menor em relação ao biodiesel puro. Isto era esperado, pois o B100 tem uma viscosidade mais elevada do que o diesel. O controle deste parâmetro visa garantir um funcionamento adequado nos sistemas de injeção e nas bombas de combustíveis. Conforme a ANP, os valores de viscosidade para o B100 devem ficar entre 3,0 e 6,0 mm²/s e entre 2,0 e 5,0 mm²/s para o diesel.^{6,7,8}

4 CONCLUSÃO

A utilização de misturas biodiesel/diesel como combustível tem mostrado que é possível reduzir o nível de poluição ambiental no mundo, visto que se trata de uma fonte alternativa de energia para substituir o petróleo e seus derivados.

Os resultados encontrados para a caracterização físico-química das misturas de biodiesel e diesel apresentaram conformidade com a especificação das normas da Agência Nacional do Petróleo para todos os parâmetros estudados neste trabalho. Desta forma, conclui-se que as misturas analisadas encontram-se dentro dos padrões de qualidade.

5 REFERÊNCIAS

1. MAURÍCIO, Sara Sofia de Sousa. **A Produção de Biodiesel a partir de Óleos Alimentares Usados**. 14/03/2008. Dissertação de mestrado em Engenharia do Ambiente – Universidade de Aveiro, Aveiro, 23/12/2008.
2. FERRARI, et al. Biodiesel de soja – Taxa de Conversão em Ésteres Etilícos, Caracterização Físico-Química e Consumo em Gerador de Energia. **Química Nova**, Vol. 28, nº. 1, 19-23, 2005.
3. MORETTO, Eliane; ALVES, Roseane. **Óleos e gorduras Vegetais**. Florianópolis: Editora da UFSC, 1986.

4. FELIZARDO, Pedro Miguel. **Produção de Biodiesel a partir de Óleos Usados de Fritura**. 2003. Relatório de Estágio. Instituto Superior Técnico. Lisboa, outubro de 2003.
5. FERRARI, et al. Biodiesel de soja – Taxa de Conversão em Ésteres Etilícos, Caracterização Físico-Química e Consumo em Gerador de Energia. **Química Nova**, Vol. 28, nº. 1, 19-23, 2005.
6. LAÍZA KRAUSE, Laíza. **Desenvolvimento do Processo de Produção de Biodiesel de Origem Animal**. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Instituto de Química. Porto Alegre, 2008. 131 p.
7. SOUZA, Cristiane Daliassi Ramos de, et al. Caracterização físico-química das misturas binárias de biodiesel e diesel comercializados no Amazonas. **ACTA AMAZONICA**, Vol. 39 (2), 383-388, 2009.
8. ANP – Agência Nacional do Petróleo. 2008. *Resolução ANP 07/2008*. Disponível em www.anp.gov.br/petro/legis_qualidade.asp. Acesso em 11 de julho de 2012.