

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE BIODIESEL (B100) A PARTIR DE ÓLEO DE FRITURA

HELENA LEÃO GOUVEIA¹; JOSÉ DILSON FRANCISCO DA SILVA²; YARA PATRÍCIA DA SILVA³; KÁTIA REGINA LEMOS CASTAGNO⁴; CLARISSE MARIA SARTORI PIATNICKI⁵; CARLA ROSANE BARBOZA MENDONÇA⁶

¹*Graduanda em Química de Alimentos, UFPel. Bolsista PIBIC CNPq 2012/2013 –
gouveia.helena@hotmail.com*

²*Graduando em Química de Alimentos, UFPel. Bolsista Fapergs 2013/2014 –
dilson13@gmail.com*

³*Doutoranda do Programa de Pós Graduação em Química, Instituto de Química, UFRGS –
yara@iq.ufrgs.br*

⁴*Professora do Departamento de Química, IFSul - Campi Pelotas –
katiarlc@ifsul.edu.br*

⁵*Professora do Instituto de Química, UFRGS – clarisse@iq.ufrgs.br*

⁶*Professora do Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos – UFPel –
sidcar@ufpel.edu.br*

1. INTRODUÇÃO

O consumo de combustíveis fósseis derivados do petróleo apresenta um impacto significativo na qualidade do meio ambiente. A poluição do ar das grandes cidades é, provavelmente, o mais visível impacto da queima dos derivados de petróleo. Portanto, experiências vêm sendo realizadas com combustíveis alternativos, comprovando a preocupação de pesquisadores, governos e sociedade em geral com o eventual esgotamento das reservas petrolíferas e com a questão ambiental (NEGRELLO, 2007).

O interesse na utilização de biodiesel tem crescido por ser este uma fonte de energia renovável, biodegradável e não tóxica. Sua produção é segura, não causando riscos ao meio ambiente, e sua utilização diminui os gases causadores do efeito estufa (DANTAS et al., 2007). No Brasil, a Lei nº 9.478, de 1997, regulamenta o uso do biodiesel parcial ou totalmente aos combustíveis de origem fóssil, em motores de combustão interna (ciclo diesel), por compressão ou ignição (BRASIL, 1997).

O biodiesel pode ser obtido de fontes renováveis, como óleos vegetais, através de processo de transesterificação, no qual ocorre a conversão de triglicerídeos em ésteres de ácidos graxos (FERRARI, 2009). Apesar dos possíveis benefícios no emprego de óleos vegetais como substituto ao diesel, barreiras do ponto de vista econômico e ético motivaram a busca de matérias primas alternativas para a produção de biocombustíveis (PARENTE, 2003). Entre as matérias-primas alternativas para a produção do biodiesel tem-se óleos vegetais usados, gordura animal, algas e materiais graxos de tratamento de esgoto (COSTA NETO, 2000).

A utilização de óleos residuais na produção de biodiesel traz inúmeros benefícios, não apenas econômicos, mas relaciona aspectos mais relevantes como o ambiental e o social. O emprego de óleos usados para produção de biodiesel transforma esse importante resíduo em matéria-prima, uma vez que representa uma alternativa potencialmente barata e ambientalmente correta, devido à origem renovável do óleo vegetal, além de ter destino nobre, pois não são descartados de maneira incorreta. Cada litro de óleo despejado no esgoto urbano tem potencial para poluir cerca de um milhão de litros de água, o que equivale à quantidade que uma pessoa consome ao longo de quatorze anos de vida (HOCEVAR, 2005).

Todavia, ao contrário dos combustíveis fósseis que são relativamente inertes e mantêm as suas características essenciais pouco alteradas ao longo da estocagem, o biodiesel degrada rapidamente com o tempo e pode se alterar devido às ações do ar, luz, temperatura e umidade. (BORSATO et al., 2010).

Assim, dentro dos objetivos deste estudo encontram-se, a produção de Biodiesel (B100) a partir de óleo de fritura residual e a caracterização desse importante biocombustível.

2. METODOLOGIA

Produção do biodiesel

O biodiesel (B100) utilizado nesse trabalho foi obtido a partir de óleo de fritura pelo processo de transesterificação, utilizando metanol na proporção molar de 4,8 (metanol/óleo) e hidróxido de sódio a 1 % como catalisador, na faixa de temperatura de 40 a 70 °C. Após a reação, o produto reacional foi colocado em um funil de decantação, para separação do glicerol e da fase rica em ésteres (biodiesel). Efetuaram-se lavagens com água morna e ácido clorídrico 0,5 %, a fim de remover possíveis traços de glicerina. A seguir realizou-se uma etapa de purificação com uma solução de ácido fosfórico e aqueceu-se o biodiesel a 100 °C por dez minutos, a fim de remover o excesso de metanol e água.

Caracterização do biodiesel

As análises para caracterização do biodiesel puro (B100) foram realizadas de acordo com as normas da American Society of Testing and Materials (ASTM) e Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) indicadas pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), de acordo com resolução ANP nº 7, de 19.03.2008 - DOU 20.03.2008.

Portanto, através de análises físico-químicas, os parâmetros avaliados foram: teor de água, estabilidade a oxidação, índice de acidez, glicerol livre, glicerol total, monoacilglicerol, diacilglicerol, triacilglicerol, sódio + potássio, cálcio + magnésio, ponto de entupimento de filtro a frio, massa específica a 20 °C e viscosidade cinemática a 40 °C. As análises foram realizadas no Centro de Combustíveis (CECOM) do Instituto de Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

3. RESULTADOS

Na Tabela 1 estão os dados obtidos, bem como os valores de referência e método utilizado para análise de cada parâmetro.

Tabela 1 – Dados da caracterização do biodiesel (B100)

| Característica | Unidade | Resultado médio | Limite | Método |
|---------------------------------|--------------------|--------------------|---------|----------------|
| Teor de água | % massa | 2,506 ¹ | 500 | ASTM D 6304 |
| Estabilidade a Oxidação | h | 4,98 | 6 | EN 14112 |
| Índice de acidez | mg KOH/g | 0,28 | 0,50 | ABNT NBR 14448 |
| Glicerol livre | % massa | 0,04 | 0,02 | EN 14105 |
| Glicerol total | % massa | -- ² | 0,25 | EN 14105 |
| Monoacilglicerol | % massa | 0,95 | -- | EN 14105 |
| Diacilglicerol | % massa | >0,50 ³ | -- | EN 14105 |
| Triacilglicerol | % massa | >0,40 ³ | -- | EN 14105 |
| Sódio + Potássio | mg/kg | 0,39 ⁴ | 5 | ABNT NBR 15556 |
| Cálcio + Magnésio | mg/kg | 0,41 ⁵ | 5 | ABNT NBR 15556 |
| Ponto entupimento filtro a frio | °C | 0 | 19 | ABNT NBR 14747 |
| Massa específica a 20°C | kg/m ³ | 894,4 | 850-900 | ABNT NBR 14065 |
| Viscosidade cinemática 40°C | mm ² /s | 7,797 | 3,0-6,0 | ABNT NBR 10441 |

¹medidas que não atenderam a repetibilidade do método; ²não foi possível calcular (necessita do teor de triglicerol); ³o valor encontrado para esta característica extrapola a faixa de medição do laboratório; ⁴o valor encontrado para o elemento sódio (0,15 mg/kg) é menor que o limite de detecção do laboratório; ⁵não foi possível quantificar magnésio nesta amostra.

A viscosidade cinemática apresentou valor cerca de 20 % acima do limite máximo para biodiesel. Também o teor de glicerol livre, apesar do baixo valor, ficou acima do preconizado (o dobro), indicando que o processo de lavagem ácida deveria ter sido intensificado.

Os demais parâmetros avaliados no biodiesel ficaram dentro dos limites estabelecidos pela legislação (BRASIL, 2008).

Os parâmetros avaliados na Tabela 1 são de extrema importância para que o Biodiesel sintetizado tenha uma qualidade satisfatória e atenda as normas da ANP para comercialização. O teor de água, por exemplo, em excesso, pode favorecer a formação de sabão (MORETTO, 1998). Os parâmetros mono-, di- e triacilglicerol devem ser analisados em conjunto com as demais constantes da tabela de especificação a cada trimestre civil. Os resultados devem ser enviados pelo produtor do biodiesel à ANP, tomando uma amostra do biodiesel comercializado no trimestre (BRASIL, 2008), baixos teores destes compostos indicam a eficiência do processo de transesterificação.

O processo de transesterificação também é conhecido como alcoólise. Envolve a reação de ácidos graxos dos TAG da matéria-prima lipídica com um catalisador e um álcool conforme apresentado na Figura 1. Os produtos da reação são os alquil-ésteres (biodiesel) e um subproduto, a glicerina (COSTA NETO et al., 2000).

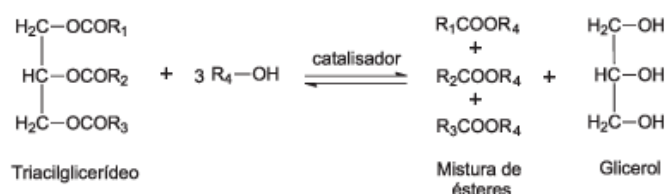


Figura 1 – Reação de transesterificação.

Fonte: COSTA NETO et al., 2000.

O tipo de catalisador e de álcool, as condições reacionais (agitação da mistura, a temperatura e o tempo da reação) e a concentração de impurezas (água) numa reação de transesterificação determinam a cinética e a qualidade do produto final (COSTA NETO et al., 2000).

4. CONCLUSÃO

Pode-se concluir que a obtenção do Biodiesel se dá por um processo simples que exige como matéria-prima qualquer fonte de ácidos graxos, no caso deste estudo, o óleo de fritura residual. A utilização dessa matéria-prima se mostra cada vez mais interessante e vantajosa, quer seja por razões econômicas quer seja pelas ambientais.

Apesar da necessidade de alguns ajustes no processo laboratorial, os dados obtidos, de um modo geral, mostraram que o biodiesel produzido tem boas características e pode estar apto para utilização.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq e Fapergs pela concessão das bolsas de iniciação científica.

5. REFERÊNCIAS

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). **Regulamento Técnico**. Resolução ANP nº 7, de 19.3.2008 – DOU 20.3.2008. Acessado em 30 set. 2013. Disponível em: www.anp.gov.br

BRASIL. **Lei do Petróleo**. Lei nº 9.478 de 06 de Agosto de 1997. Acessado em 30 set. 2013. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9478.htm

BORSATO, D. ;DALL'ANTONIA, H.L.; GUEDES, L, C .; MAIA, E.C.; FREITAS, R.H.; MOREIRA, I.; SPACINO, R.K. Aplicação do delineamento simplex-centroide no estudo da cinética da oxidação de biodiesel B100 em mistura com antioxidantes sintéticos. **Química Nova**, São Paulo, v.33, n.8, p.1726-1731, 2010.

COSTA NETO, P. R.; ROSSI, L. F. S.; ZAGONEL, G. F.; RAMOS, L. P. “Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em frituras”. **Química Nova**, São Paulo, v. 23, n. 4, p. 531-537, 2000.

DANTAS, M.B.; CONCEIÇÃO, M.M.; FERNANDES JR., V.J.; et al. **Journal of Thermal Analysis and Calorimetry**, v. 87, p. 835, 2007.

FERRARI, A.R. Avaliação da estabilidade oxidativa de biodiesel de óleo de girassol com antioxidantes. **Química Nova**, São Paulo, v.32, n.1, p.106-11, 2009.

HOCEVAR, L. Biocombustível de óleos e gorduras residuais – a realidade do sonho. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS OLEAGINOSAS, ÓLEOS, GORDURAS E BIODIESEL**, 2., Varginha - MG, 2005. Anais do II Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel. Biodiesel: Combustível ecológico. Editora da UFLA, 2005. p. 988.

MORETTO, E.; FETT, R. **Tecnologia de Óleos e Gorduras Vegetais**. São Paulo, Varela, p.150, 1998.

NEGRELLO, L. e ZENTI, L. Revolução Verde. In: **REVISTA BIODIESELBR**, 1., Curitiba - PR, 2007, p. 12.

PARENTE, E. J. S. **Biodiesel: Uma aventura tecnológica num país engraçado**. Fortaleza, Unigráfica, 2003.