

COMPARAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE BIODIESEL DE ÓLEO DE GIRASSOL LAVADO E DESTILADO

PHYSICIST-CHEMISTRY COMPARISON OF BIODIESEL OF OIL OF WASHED AND DISTILLED SUNFLOWER

Waleska Lemes de Souza¹ ; Roseli Aparecida Ferrari²

^{1,2}Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG – Ponta Grossa – Brasil

waleskalemes@yahoo.com.br

Resumo

Biodiesel consiste em ésteres de ácidos graxos de cadeia longa, proveniente de fontes renováveis como óleos vegetais, e sua utilização está associada à substituição do diesel em motores. Os benefícios desta energia alternativa são inúmeros, pois além de ser uma tecnologia limpa e não poluente, traz vantagens econômicas e sociais. O objetivo do presente trabalho foi avaliar as características físico-químicas do biodiesel obtido através da transesterificação do óleo de girassol e etanol, e purificado tanto pelo processo de lavagem quanto pelo de destilação, comparando a qualidade de ambos. O biodiesel de girassol destilado apresentou melhores características físico-químicas. Todos os aspectos analisados, para ambos biocombustíveis, enquadram-se nos limites estabelecidos pela ANP, excetuando-se os valores de índice de acidez e estabilidade oxidativa a 110°C. Contudo, ainda que fora dos padrões determinados pela legislação, a variação apresentada pelo biodiesel destilado foi menor que a do biodiesel lavado, devendo-se portanto dar preferência ao processo de obtenção de biodiesel por destilação.

Palavras-chave: Ésteres etílicos; purificação; qualidade.

1. Introdução

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 (ENCINAR *et al.*, 2002), que apresentam viscosidade, ponto de fulgor e de solidificação mais baixos que o óleo original. Esta modificação da estrutura dos óleos, é uma alternativa para substituição do óleo diesel por um combustível, oriundo de biomassas renováveis e inesgotáveis, que é ecologicamente correto, biodegradável, não tóxico, reduz a emissão de gases poluentes, melhora a ignição e lubrificação dos motores e seu manuseio e estocagem são mais seguros (REGITANO D'ARCE & FERRARI, 2005).

A maior parte do biodiesel produzido no mundo deriva do óleo de soja e canola (CANAKCI & VAN GERPEN, 2001), porém, segundo PARENTE (2003), todos os óleos vegetais podem ser transformados em biodiesel. Dentre estes, o óleo de girassol destaca-se por suas excelentes características físico-químicas, cuja produção da oleaginosa está entre as maiores culturas do mundo (FAGUNDES, 2002), apresentando viabilidade técnico-ambiental para a produção de biocombustíveis (EMBRAPA, 2003).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar as características físico-químicas do biodiesel obtido através da transesterificação do óleo de girassol e etanol e purificado tanto pelo processo de lavagem quanto pelo de destilação, comparando a qualidade de ambos.

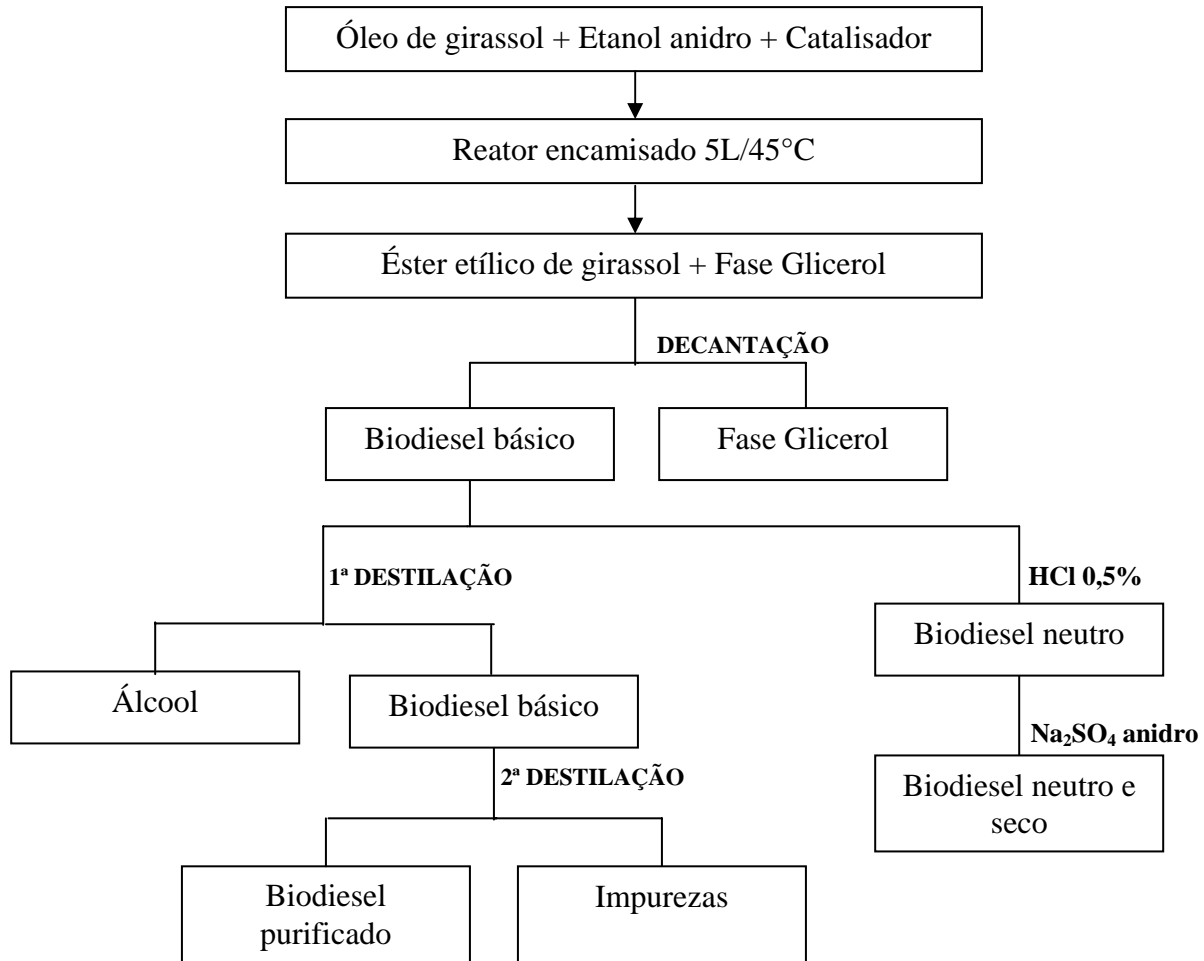
2. Material e Métodos

Obtenção de Biodiesel Lavado e Destilado

A reação de transesterificação foi realizada em um reator encamisado de 5L, no qual reagiu a 45°C, óleo refinado de girassol, etanol anidro e NaOH como catalisador conforme descrito anteriormente em FERRARI *et al.* (2005). Obteve-se então o biodiesel e como co-produto a glicerina. Parte do biodiesel separado por decantação foi coletado e em seguida destilado para separação do etanol e seqüencialmente submetido à nova etapa de destilação para obtenção de biodiesel purificado. Outra parte do biodiesel, restante no reator, foi neutralizada por sucessivas lavagens com solução de HCl 0,5%. A água de lavagem foi separada por decantação e os resíduos de umidade foram retirados por filtração com sulfato de sódio anidro.

A Figura 1 apresenta de forma esquemática a obtenção de biodiesel etílico de óleo de girassol pelos processos de lavagem e destilação.

Figura 1- Fluxograma de obtenção de biodiesel lavado e destilado Fonte: UEPG, 2006.



Avaliação físico-química do biocombustível

As análises físico-químicas foram conduzidas segundo metodologias recomendadas pela ANP (2005) quanto aos teores de ponto de fulgor, água e sedimentos, viscosidade cinemática a 40°C, cinzas sulfatadas, enxofre total, corrosividade ao cobre, ponto de entupimento a frio, resíduo de carbono, destilação sob pressão reduzida, índice de acidez, aspecto visual, massa específica a 20°C, índice de iodo, estabilidade oxidativa a 110°C e fósforo.

3. Resultados e Discussão

Os resultados referentes à caracterização físico-química dos biocombustíveis obtidos tanto por lavagem como por destilação, bem como as especificações determinadas pela ANP estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1- Características físico-química do biodiesel de girassol destilado e lavado.

CARACTERÍSTICA	LIMITES ESTABELECIDOS PELA ANP PARA BIODIESEL		
	BIODIESEL DESTILADO	BIODIESEL LAVADO	
Ponto de fulgor, mín. (°C)	100,0	167,0	177,5
Água e sedimentos (% Vol.)	0,050	< 0,01	0,05
Viscosidade cinemática a 40°C (mm ² /s)	Anotar (3)	4,37	4,35
Cinzas sulfatadas máx (% m/m)	0,020	0,0096	0,0025
Enxofre total (% m/m)	Anotar	0,006	0,006
Corrosividade ao cobre, 3 horas a 50 °C, máx	1	2c	2c
Ponto de entupimento de filtro a frio máx (°C)	(7)	-3	4
Resíduo de carbono dos 100% destilados, máx (%m/m)	0,10	0,04	0,014
Destilação sob pressão reduzida, recuperado 90%; °C	360	336,5	340,6
Índice de acidez, máx (mgKOH/g)	0,80	0,94	1,91
Aspecto	Límpido e isento de impurezas	Límpido e isento de impurezas	Apresenta material em suspensão
Massa específica a 20°C (kg.m-3)	Anotar (2)	879	882
Índice de iodo (cg I2.g-1)	Anotar	119,3	119,5
Estabilidade a Oxidação a 110°C, mín. (h)	6 hs.	36 min.	33 min.
Fósforo (mg/kg)	Anotar	0	0

(2) A mistura óleo diesel/biodiesel utilizada deverá obedecer aos limites estabelecidos para massa específica a 20°C constantes da especificação vigente da ANP de óleo diesel automotivo.

(3) A mistura óleo diesel/biodiesel utilizada deverá obedecer aos limites estabelecidos para viscosidade a 40°C constantes da especificação vigente da ANP de óleo diesel automotivo.

(7) A mistura óleo diesel/biodiesel utilizada deverá obedecer aos limites estabelecidos para ponto de entupimento de filtro a frio constantes da especificação vigente da ANP de óleo diesel automotivo.

Pelos resultados da Tabela 1 é possível verificar que o biodiesel de girassol obtido pelo processo de destilação apresenta melhores características quanto aos parâmetros de ponto de fulgor, água e sedimentos, ponto de entupimento a frio, aspecto, destilação sob pressão reduzida e índice de acidez. Quanto às demais características, o biodiesel destilado equipara-se ao biodiesel lavado. Todos os aspectos analisados, para ambos biocombustíveis, enquadram-se nos limites estabelecidos pela ANP, excetuando-se os valores de índice de acidez e estabilidade oxidativa a 110°C. Contudo, ainda que fora dos padrões determinados pela legislação, a variação apresentada pelo biodiesel destilado foi menor que a do biodiesel lavado.

Para sanar os problemas apresentados com relação ao índice de acidez do biodiesel destilado recomenda-se maior controle no processo de destilação, a fim de que se consiga a separação máxima dos ácidos graxos remanescentes do processo de transesterificação incompleta e se obtenha o máximo de pureza dos ésteres. Em contra partida, no biodiesel lavado, a acidez está relacionada à conversão incompleta dos ácidos graxos a ésteres e também à hidrólise que pode ocorrer durante a etapa de lavagem.

Em relação à baixa estabilidade oxidativa, verifica-se a necessidade de se acrescentar antioxidantes em ambos os biocombustíveis para que este atenda as especificações da ANP.

O biodiesel de girassol destilado apresenta inúmeras vantagens como maior pureza dos ésteres obtidos e melhores características físico-químicas, como pode ser observado na Tabela 1. Adicionalmente, faz-se necessário destacar que embora o custo de obtenção de biodiesel destilado possa ser considerado mais elevado, o processo tem a enorme vantagem de não gerar efluentes.

Cabe ressaltar que a ausência de enxofre no óleo de girassol transesterificado, confere uma grande vantagem em relação ao diesel, pois elimina a emissão de gases de enxofre causadores da chuva ácida, uma vez que esta é resultado da combinação deste tipo de gás com o hidrogênio presente na atmosfera ocasionando precipitação sob a forma de vapor de água.

4. Conclusão

O biodiesel de girassol destilado apresenta melhores características físico-químicas em relação ao lavado, atende aos parâmetros de comercialização determinados pela ANP para produto, além de não produzir efluentes, devendo-se portanto dar preferência a seu processo de obtenção.

Abstract

Biodiesel consists of long-chain fatty acid esters, derived from renewable sources such as vegetable oils, and its utilization is associated with substitution to the diesel oil in engines. The benefits of this energy are innumerable, because beyond being a clean technology and not pollutant, bring economical and social advantages. The objective of the present work was to evaluate the physical-chemistry characteristics of sunflower oil biodiesel produced by transesterification reaction and purified through washing and distillation process, and compare the quality of both. The distilled biofuel presents better results for physical-chemistry analysis. Both biofuels were inside of the specifications for all the analyzed parameters according established for PNA, except for acid value and oxidative stability at 110°C. Although, even out of the parameters established by the legislation, the variance presents for distilled biodiesel were smaller than washed biodiesel, so it is preferred the distillation process to obtain biodiesel.

Key-words: *ethyl esters; purification, qualit .*

Referências

- ANP - **Agência nacional de Petróleo**. Portaria nº 310 de 27 de dezembro de 2001. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/doc/legis_qualidade.asp>. Acesso em: 19 Dez. 2005.
- EMBRAPA – Embrapa Soja (2003). **Tecnologias de produção de girassol**. Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/produçaoagirassol/>>. Acesso em: 10 Abr. 2003.
- ENCINAR, J. M.; GONZÁLES, J. F.; RODRÍGUES, J. J.; TEJEDOR, A.; **Energy & Fuels.**, v.16, p.443, 2002.
- FAGUNDES, M. H. **Sementes de Girassol: alguns comentários**. MAPA/Conab/Sugof. Disponível em:<<http://www.conab.gov.br/download/cas/especiais/Semente-de-Girassol.pdf>>. Acesso em: 10 Abr. 2004.
- FERRARI, R.A.; OLIVEIRA, V.S.; SCABIO, A. Oxidative stability of biodiesel from soybean oil fatty acid ethyl esters. **Sci. agric.**, v.62, n.3, 2005.
- PARENTE, E. J. S.; **Biodiesel: Uma Aventura Tecnológica num país Engraçado**. Ceará: Fortaleza, 2003.
- REGINATO-D'ARCE, M.A.B. & FERRARI, R.A. **Grãos e óleos vegetais: matérias- primas**. LAN/ESALQ/USP. Disponível em: <<http://www.esalq.usp.br/departamentos/lan/pdf/2444materiasprimas.pdf>>. Acesso em: 15 ago.2005.