

Biodiesel: Vantagens e desvantagens numa comparação com o diesel convencional

Hugo Machado Carvalho*
Aldinei Barreto Ribeiro**

Resumo

Em meio ao alerta global que estamos vivendo é importante a procura por alternativas de energia que não continue degradando o meio ambiente, visto que vivemos numa época em que os assuntos relacionados à sustentabilidade e meio ambiente estão ganhando cada vez mais força. Na busca por combustíveis limpos, uma das alternativas são os biocombustíveis. Um deles é o biodiesel, que já está sendo produzido em pequena escala e pode, no futuro, substituir o diesel derivado do petróleo. Nossa proposta de pesquisa tem a finalidade de mostrar os tipos de biodiesel, seu desempenho em um motor e as vantagens e desvantagens de sua utilização.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Biodiesel. Alternativas.

Introdução

Desde a descoberta do petróleo no século XVIII, ele vem sendo considerado como a principal matéria-prima energética e industrial do planeta. Sua utilização abrange uma grande rede de produtos derivados, desde combustíveis de aviões até polímeros utilizados para produzir embalagens. Por possuir essa grande área de utilização, o petróleo gera uma movimentação intensa no mercado mundial devido ao fato de ele ser um produto bastante lucrativo, cobijado por vários países e principalmente responsável pelo desenvolvimento dessas nações, como, por exemplo, o Brasil (SOUZA, 2010).

Entretanto os produtos derivados do petróleo são classificados como grandes poluidores do meio ambiente, desde a sua extração até o consumo de seus produtos. Esse fato não tinha muita importância para as indústrias antigamente, porque ninguém tinha conhecimento sobre as mudanças climáticas que poderiam ocorrer devido à poluição, mas depois que essas mudanças começaram a aparecer, um sinal de alerta foi acionado pelos pesquisadores e cientistas, alertando do perigo dessas mudanças para as gerações futuras.

Com isso, o mundo passou a discutir sobre novas alternativas para diminuir esse consumo de petróleo e, conseqüentemente, a poluição gerada por seus derivados. Por meio de energias renováveis é possível diminuir a poluição e restaurar grande parte do planeta.

Dentre os vários tipos de energia renovável existe a alternativa do biodiesel, que é um tipo de combustível extraído a partir de diversos tipos de vegetais como: girassol, amendoim, soja, mamona etc. Ele pode ser utilizado em sua forma pura ou misturado ao diesel do petróleo, que já vem sendo utilizado em alguns postos de combustível para abastecer veículos movidos a motores de combustão interna do ciclo diesel. O biodiesel é obtido comumente a partir de uma reação química de lipídios, óleos ou gordura, de origem animal ou vegetal.

“O uso de óleos vegetais como combustível pode parecer insignificante hoje, mas tais óleos podem se tornar ao longo do tempo, tão importantes quanto o petróleo e o carvão de hoje” (DIESEL, 1912).

Classificação e aplicação dos tipos de Biodiesel

Misturas de biodiesel são denominadas como “BXX”: XX refere-se à quantidade de biodiesel na mistura com o diesel, classificado da seguinte maneira:

B + (a porcentagem de biodiesel na mistura)

Ex.:

B2 = 2% de biodiesel misturado com 98% de diesel

B5 = 5% de biodiesel misturado com 95% de diesel

B10 = 10% de biodiesel misturado com 90% de diesel

B20 = 20 % de biodiesel misturado com 80% de diesel

B100 = 100% de biodiesel em sua forma pura

Mesmo o biodiesel misturado já se torna um grande passo para diminuir a emissão de poluentes na atmosfera. Inicialmente é mais viável a adição de pequenas porcentagens de biodiesel na mistura, por não alterar o funcionamento do motor de forma significativa. A adição de quantidades maiores

* Técnico em Mecânica pelo IF Fluminense, campus Campos-Centro.

** Técnico em Mecânica pelo IF Fluminense, campus Campos-Centro.

necessita de estudos e pesquisas para adaptar os motores e proporcionar o mesmo rendimento.

Atualmente o governo brasileiro obriga a adição de 2% de biodiesel ao diesel nos postos de combustível (Lei nº 11.097 Art. 2º), portanto desde 2008 o diesel utilizado nos postos brasileiros é do tipo B2. Alguns fabricantes como a Volkswagen já está fabricando ônibus e caminhões com motores adaptados ao biodiesel B5 e em 2013 será obrigatória a fabricação de veículos aptos a rodarem com o B5, além disso, testes estão sendo realizados pela própria Volkswagen junto ao Grupo Bertin em caminhões *VW Constellation* 19.320, para funcionarem com a mistura B20 utilizando matéria-prima de origem animal (CORTES. Presidente da montadora).

Desempenho do Motor Diesel com Misturas de Biodiesel

O teste a seguir foi realizado por engenheiros do Instituto Agrônomo de Campinas/IAC e foi publicado em maio/junho de 2008. No teste eles propuseram diferenciar o funcionamento do motor, em uma bancada dinâmométrica, substituindo o óleo diesel por biodiesel B5, B10, B20 e B100. O motor utilizado foi um MWM D229, injeção direta, com potência nominal de 46 kW à 2450r/min.

No teste eles realizaram uma tomada de potência com cada tipo de combustível e também analisaram o óleo lubrificante do motor após 96

horas de funcionamento com o B100. Os resultados obtidos foram: Diesel (40,7 kW; 271 g/kW. h); B5 (40,3 kW; 271 g/kW. h); B10 (39,8 kW; 277 g/kW. h); B20 (40,0 kW; 277 g/kW. h) e B100 (39,8 kW; 291 g/kW. h).

Convertendo em CV: 1 kW = 1.34048257 CV

Análise Físico-Química:

O resultado da análise físico-química do Quadro 1, demonstra que suas características estão dentro dos limites estabelecidos na Portaria ANP 255/03.

Os resultados dos ensaios de duas horas à rotação nominal do motor são apresentados no Quadro 2. Reduções estatisticamente significativas foram obtidas para a potência no motor com os diferentes combustíveis, porém as diferenças percentuais foram, no máximo, de 2,2%.

A rotação do motor, não apresentando diferenças significativas, demonstra que a condição de ensaio foi constante para todos os combustíveis estudados. Assim, as diferenças nas potências obtidas podem ser atribuídas às diferenças nos torques gerados como consequência provável do menor poder calorífico de cada mistura, tornando previsível a queda na potência do motor.

Desempenho de motor diesel com misturas...

Quadro 1 – Características físico-químicas do EEOG utilizado no ensaio.

Característica	Material	Portaria ANP255/03
Aspecto	Límpido e isento de impurezas	Límpido e isento de impurezas
Água e sedimentos, % em volume	<0,05	máx: 0,05
Cinzas sulfatadas, %	<0,01	máx: 0,020
Corrosão, 3h a 50°C	1	máx.: 1
Massa específica a 20°C- kg/m ³	879,2±0,1	anotar
Enxofre total %	0,007±0,003	máx.: 0,20
Índice de iodo, g/100g	129,3±0,2	anotar
Número de cetano	48,52	min.: 45
Ponto de fulgor, °C	resultados encontrados 92, 106,115,119 e >130	min.: 100
Resíduo de carbono, %	0,03	máx.: 0,05
Ponto de entupimento, °C	2	máx.: 9
Teor de etanol	0,062±0,007	máx.: 0,5
Viscosidade cinemática a 40°C, mm ² /s	4,61±0,02	2,5 a 5,5
Análise química		
Sódio	1,5±0,4	Na + K -max.:10mg/kg
Potássio	<1	máx.: 10mg/kg
Fósforo	<5	

Quadro 2 – Desempenho do motor à rotação nominal.

Combustível	Rotação do Motor		Potência Corrigida ¹		Consumo Específico	
	Média ²	D. Padrão	Média ²	D. Padrão	Média ²	D. Padrão
	r/min		kw		g/kw.h	
D	2449 ^a	11	40,7 ^a	0,2	271 ^b	1
B5	2448 ^a	11	40,3 ^b	0,2	271 ^b	1
B10	2443 ^a	8	39,8 ^c	0,2	277 ^c	2
B20	2452 ^a	11	40,0 ^c	0,3	277 ^c	1
B100	2449 ^a	9	39,8 ^c	0,2	291 ^a	1
Média	2448		40,1		278	
C.V.,%	0,42		0,55		0,50	

¹ Potência corrigida pela norma ABNT (1996).

² Médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem estatisticamente ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

Temperatura

Durante os ensaios, as temperaturas do motor estiveram dentro de valores considerados normais: óleo lubrificante, 89 a 112°C; saída de água do motor, 82 a 85°C; ar de admissão, 30 a 34°C; gases de escape, 622 a 638°C; óleo combustível na entrada da bomba injetora, 32 a 37°C (vale ressaltar que eles utilizaram um sistema de refrigeração instalado na bancada, impedia que o óleo ultrapassasse 40°C).

Conforme se constata no Quadro 2, à queda máxima de potência, observada para B10 e B100, correspondeu um aumento máximo de 7,3 % no consumo específico de combustível com B100.

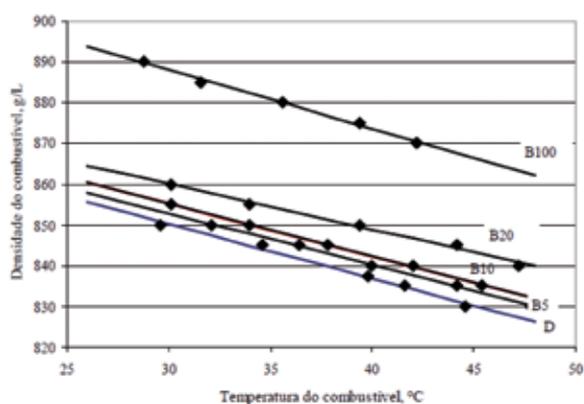


Figura 1 – Densidade em função da temperatura para os combustíveis utilizados.

Densidade

Na Figura 1, observa-se o comportamento da densidade, em função da temperatura, para os diferentes combustíveis utilizados.

Os valores de densidade do biodiesel foram superiores ao do diesel e compatível com os resultados encontrados. De acordo com os cálculos de densidade, analisando os combustíveis à temperatura de 40°C, foram encontrados os seguintes resultados:

- D = 873 g/l
- B5 = 840g/l
- B10 = 842g/l
- B20 = 849g/l
- B100 = 874g/l

Quanto ao resultado da análise do óleo lubrificante apresentado no Quadro 3, foram observadas alterações consideradas aceitáveis e que não comprometem o desempenho do motor. O laudo, no entanto, chamava a atenção para o teor de óxido de silício identificado em lâmina de óleo em nível ainda tolerável. As alterações mais expressivas foram relativas à viscosidade, à presença de água e ao teor de ferro.

Quadro 3 – Características do óleo lubrificante.

Parâmetros avaliados	Antes dos ensaios	Após 96h de ensaio
a) Físico-químicos		
Fuligem, %	0,1	0,2
Viscosidade, c ST 40	98,82	63,04
Água, %	0,06	0,12
Diluição, %	0,0	0,0
Índice de precipitação	Leves traços	0,05
T.B.N.	12,6	10,4
b) Teor de minerais		
Alumínio	0,10	0,10
Cobre	0,10	0,10
Cromo	0,10	0,10
Ferro	2,3	10,8
Silício	0,10	0,10
Chumbo	0,10	0,10
d) Exame morfológico de partículas (EMP)		
Liga Ferr >5 < 15 u	normal	normal
Fibras plásticas	normal	normal
Óxido de silício	Traços	Atenção

Vantagens e desvantagens do Biodiesel

Vantagens

- É uma fonte de energia renovável. Sua matéria-prima pode vir de uma grande variedade de oleaginosas.
- Sua obtenção e sua queima não contribuem para a emissão de CO₂ na atmosfera.
- Sua armazenagem é mais segura, pois o biodiesel possui um alto ponto de fulgor (ponto de inflamação). É necessária uma fonte de calor por volta de 150°C para explodir.
- O biodiesel é um ótimo lubrificante e pode aumentar a vida útil do motor.
- Os motores funcionam normalmente, sem precisar de modificação, com misturas até 20% de biodiesel.
- Sua produção é mais barata do que a do petróleo, levando em consideração, os gastos com desenvolvimento de tecnologia e perfuração de poços.

Desvantagens

- Cristalização em baixas temperaturas, sua viscosidade aumenta bastante;
- Emissões altas de Óxido de Nitrogênio;
- Grande quantidade de glicerina obtida na sua produção;
- Possível desmatamento de florestas para plantação de oleaginosas;
- Mesmo sendo um biocombustível, ele emite uma pequena quantidade de CO₂;
- Alta no preço dos alimentos.

Conclusão

Esse trabalho nos proporcionou um conhecimento mais apurado do que realmente é o biodiesel, levando em consideração a complexidade de sua produção e utilização. Vimos que gradativamente o biodiesel está entrando no mercado e que não é tão simples o emprego de grandes porcentagens nos motores.

Observamos também que o biodiesel é uma grande alternativa para a substituição dos combustíveis fósseis, e que é preciso definir o que é mais importante, tanto no emprego em motores como em sua produção.

No desempenho de um modo geral nós observamos que o biodiesel perde na potência, mas ganha na lubrificação do motor e na baixa emissão de CO₂. Isso nos leva a uma discussão de o que é mais importante: possuir um rendimento um pouco menor ou poluir menos.

O debate discute mais o lado social da questão da produção de matéria-prima do biodiesel, a despeito de questões como, desmatamento de floresta, escassez de alimentos e aumento no preço dos alimentos.

Referências

BIODIESEL. Wikipedia. Disponível em: <<http://www.pt.wikipedia.org/wiki/Biodiesel>>. Acesso em: 13 maio 2011.

BIODIESEL. GOV. Legislação e Normas sobre Biodiesel. 2005. Disponível em: <<http://>

www.biodiesel.gov.br/legislacao.html>. Acesso em: 24 maio 2011.

BRASILTURIS. Jornal Informativo Da Indústria Turística Brasileira. 2011. Disponível em: <<http://www.brasilturis.com.br>>. Acesso em: 20 maio 2011.

AS DESVANTAGENS do Biodiesel. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com>>. Acesso em: 20 abr. 2011.

ILA, MARIA C.; JOSÉ, V. G. M.; MARIA, R. U.; JOSÉ, A. B.; MOISES S. Desempenho de motor diesel com misturas de Biodiesel de óleo de girassol. 2008. Disponível em: <<http://www.editora.ufla.br>>. Acesso em: 13 maio 2011.

VOLKSWAGEN. A Volkswagen e o Biodiesel. 2010. Disponível em: <<http://www.vwcaminhoeseonibus.com.br>>. Acesso em: 13 maio 2011.