

CONEM 2016
CONGRESSO NACIONAL DE
ENGENHARIA MECÂNICA

21 - 25
AGOSTO DE 2016
FORTALEZA - CEARÁ

DESEMPENHO E EMISSÕES DO BIODIESEL DE SEBO BOVINO EM UM MOTOR DIESEL

Juan Carlos Zelaya Almeida, juan10_7@hotmail.com¹
Mariana Paulinia Bento Pereira, mariana.paulinia@gmail.com¹
Victor Teixeira Barros, vteixeirabarrosgmail.com¹
André Valente Bueno, bueno@ufc.br¹
Célio Loureiro Cavalcante Jr, celio@gpsa.ufc.br¹
Francisco Murilo Tavares de Luna, murilo@gpsa.ufc.br¹

¹Universidade Federal do Ceará, Laboratório de Motores de Combustão Interna, Rua Campus do Pici S/N, bloco 715, CEP 60440-554, Fortaleza, CE.

Resumo: Combustíveis fósseis causam vários impactos negativos ao planeta. Além disso, esses combustíveis são finitos, por isso combustíveis produzidos através de matérias-primas renováveis, biocombustíveis, são importantes. Para que os biocombustíveis possam ser utilizados, é necessário avaliar os impactos nas emissões e desempenho dos motores que existem atualmente. O objetivo é utilizá-los fazendo o mínimo possível de alterações em motores que existem, e obter resultados iguais ou melhores que dos combustíveis de petróleo. O biodiesel se mostra um combustível de qualidade semelhante ou melhor que a do diesel mineral em relação às propriedades físico-químicas, com potencial de ser utilizado em frações maiores em misturas com diesel mineral e posteriormente até mesmo puro. Neste trabalho, estudaram-se os efeitos do emprego de misturas parciais de biodiesel proveniente do sebo bovino em um motor diesel turbo de injeção direta. Empregou-se para os testes uma bancada dinamométrica automática acoplada a um sistema de análise de emissões poluentes. Os resultados obtidos da queima de biodiesel misturado ao diesel indicam, em condições de plena carga, um aumento de 8,87% no consumo específico, uma redução de 11,08% nas emissões de material particulado e um aumento de 19,24% nas emissões de óxidos de nitrogênio para a mistura B20 com relação ao óleo diesel de origem fóssil.

Palavras-chave: Biodiesel. Sebo Bovino. Motores. Combustão.

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de pesquisas a respeito do biodiesel foi impulsionado pela preocupação com a poluição causada por gases emitidos na combustão de derivados do petróleo como o diesel; sendo o petróleo um recurso limitado e cada vez mais caro, com reservas em apenas algumas regiões do planeta, torna ainda mais atrativo o uso dos biocombustíveis (Bhuiya *et al.*, 2015).

O Programa Nacional de Produção de Biodiesel, iniciado em 2004, foi o primeiro passo que o Brasil deu para incentivar a produção de biodiesel. Desde 1º de novembro de 2014 vigora a lei 13033/2014 que elevou o percentual de biodiesel no diesel B para 7%. A evolução da produção do combustível no Brasil, apresentada na Figura 1, mostra o quanto o biodiesel já é importante para o país. Em 2015, 3,9 bilhões de litros de biodiesel foram produzidos e consumidos. (MAPA, 2015; ANP, 2015).

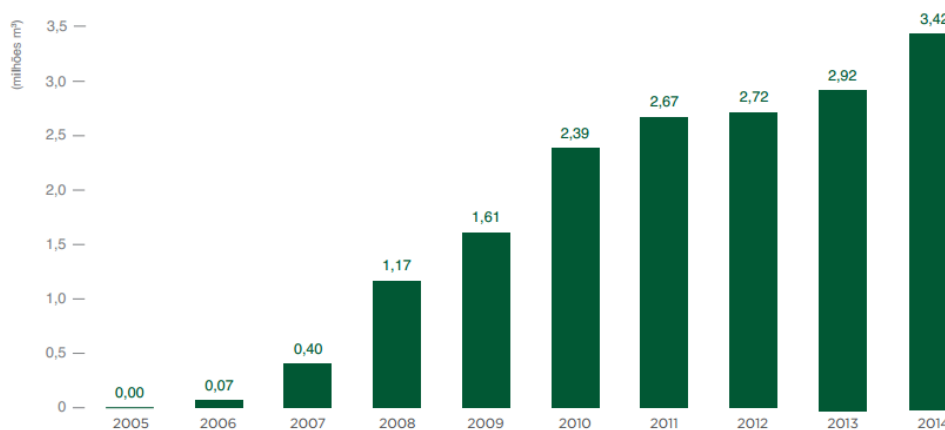


Figura 1. Evolução da produção de biodiesel no Brasil

Como observado na Figura 2, o óleo de soja é a principal matéria-prima utilizada para a produção de biodiesel no Brasil, com 72,24% de participação, e o sebo bovino vem em seguida com 20,13% de participação, sendo a segunda matéria-prima mais utilizada no Brasil para a produção de biodiesel (ANP, 2016). O sebo é um insumo obtido a partir do abate de animais, principalmente o bovino. A utilização deste resíduo animal na produção de biodiesel permite a expansão da produção do biocombustível sem a concorrência com matérias-primas de caráter alimentício, como a soja, o algodão e o milho. Além disto, o uso do sebo bovino para a produção de biodiesel é mais uma alternativa de descarte deste resíduo de origem animal (Levy, 2011).

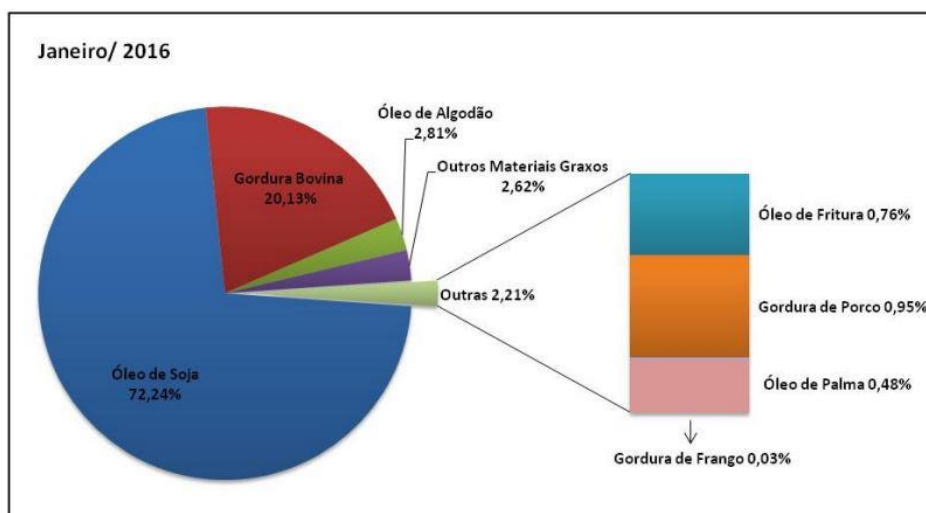


Figura 2. Matérias-primas para produção de biodiesel no Brasil

O biodiesel de sebo bovino é produzido através do processo de transesterificação, que é o processo mais promissor visando reduzir a viscosidade do óleo, simples e de baixo custo. Esse processo consiste na reação de um triglicerídeo, no caso o sebo, com um álcool, o metanol, na presença de um catalisador apropriado, o hidróxido de potássio. Essa reação produz biodiesel e glicerol. Durante a reação o triglicerídeo é convertido em diglicerídeo, em monoglicerídeo e finalmente em glicerol. Em cada etapa, um mol de éster é produzido. O glicerol gerado na transesterificação pode ser utilizado por indústrias farmacêuticas, químicas e de cosméticos (Garcia, 2006; Moura, 2008; Pereira *et al.*, 2011; Bhuiya *et al.*, 2014, 2015).

O objetivo desse trabalho foi estudar as características de desempenho e emissões de poluentes de um motor diesel de injeção direta, turbo alimentado, utilizando-se misturas de óleo diesel com biodiesel de sebo bovino em três regimes de operação distintos.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Combustíveis utilizados

Utilizaram-se nos testes o óleo diesel e misturas entre este combustível base e 10 ou 20% de biodiesel em volume, designados respectivamente diesel A, BSB 10 e BSB 20. O diesel com baixo teor de enxofre (S10) e sem adição de biodiesel foi doado pela Raizen Distribuidora S.A. O biodiesel de sebo utilizado foi produzido através do processo de

transesterificação no Laboratório de Motores de Combustão Interna (LMCI) da UFC. As análises das propriedades físico-químicas do biodiesel foram feitas pelo Núcleo de Pesquisas em Lubrificantes da UFC e pelo Grupo de Inovações Tecnológicas e Especialidades Químicas da UFC.

2.2. Equipamentos utilizados

Os equipamentos utilizados para realizar os testes foram: motor diesel MWM 229 T6, dinamômetro AC, opacímetro dynoptic DSL-220 MkIII, analisadores de gases da Fuji Electric e da CAI 600 series. A configuração da bancada dinamométrica está presentes na Figura 3, mostrando além dos equipamentos, sensores e atuadores.

O controle do motor foi feito através de uma interface criada no programa LabVIEW, como apresentada na Figura 4. O programa também mostra dados dos gases de escape, pressão do óleo, torque, rotação. As cargas utilizadas no motor durante os ensaios eram baixa, média e alta, e eram controladas pelo ângulo de condução. Para baixa carga o ângulo de condução era de 70°, média carga 83° e alta carga 103°. Nesses ângulos de condução os valores de pressão efetiva média de frenagem eram respectivamente 250 kPa, 460 kPa e 720 kPa.

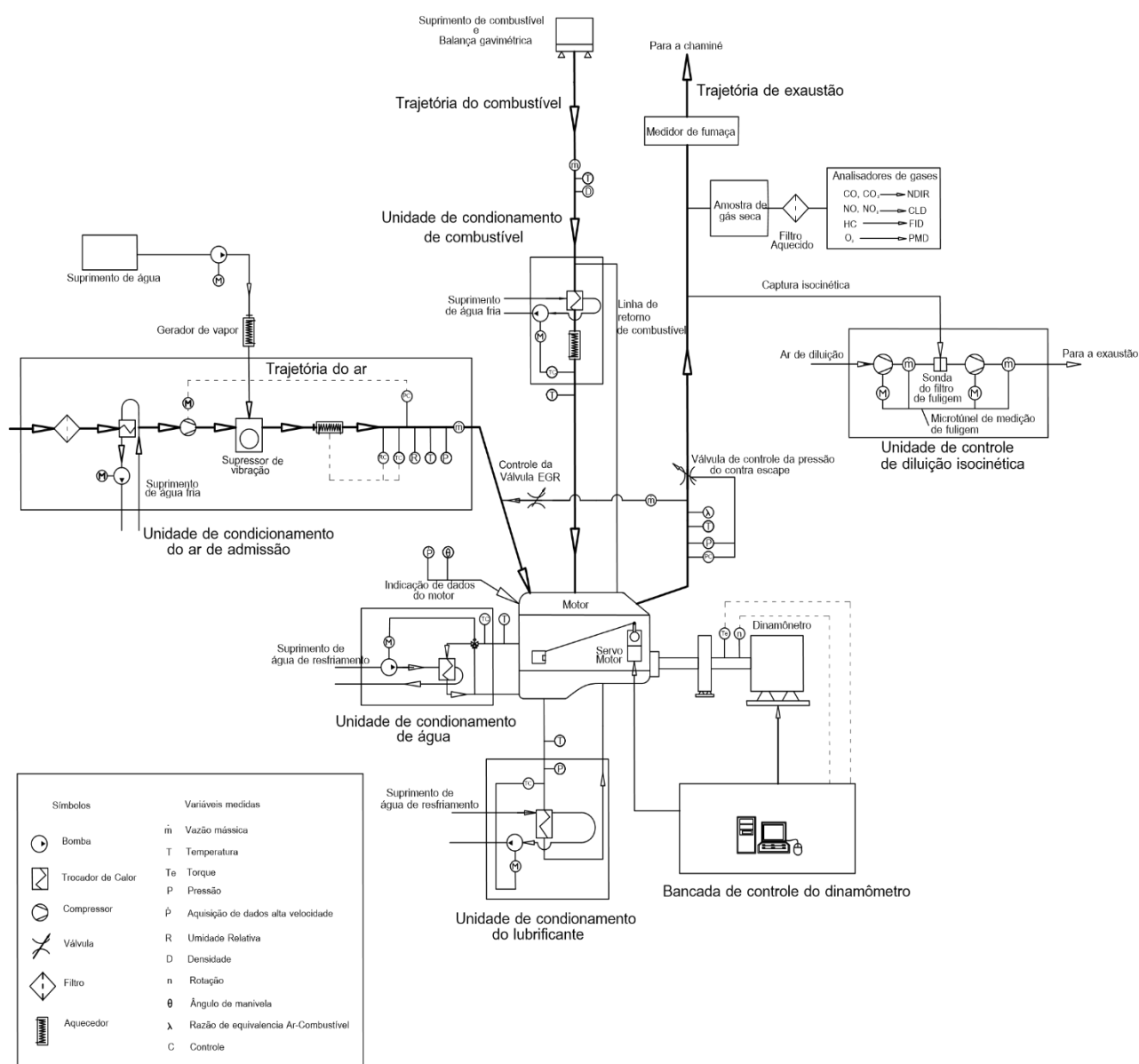


Figura 3. Bancada Dinamométrica

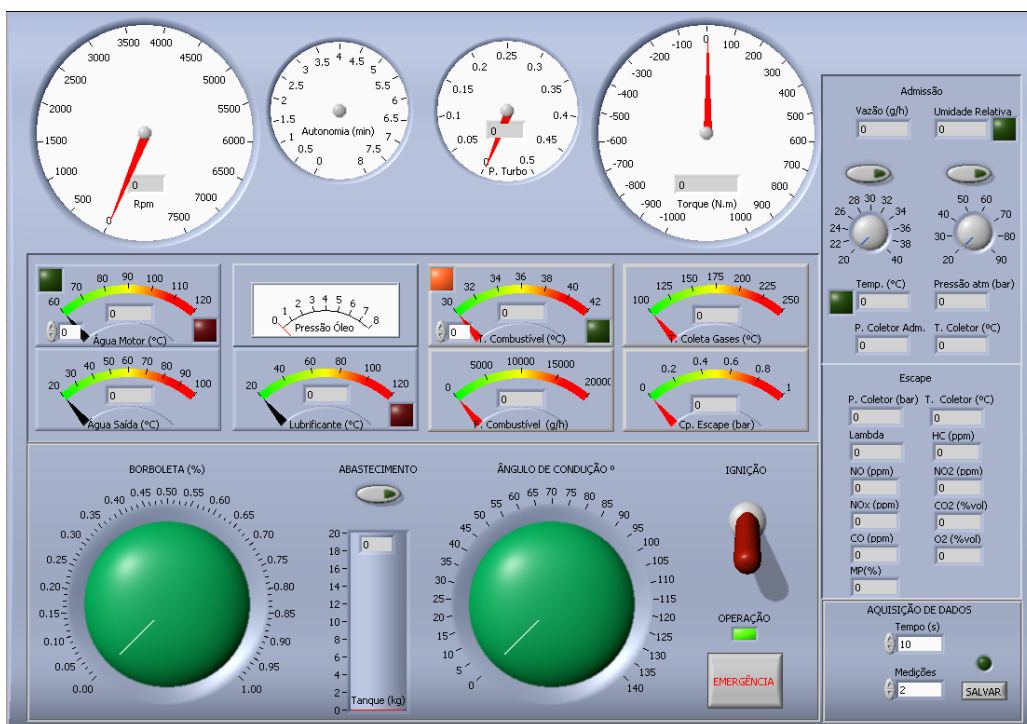


Figura 4. Interface de Controle do Motor

2.3. Equações utilizadas

Os fatores utilizados para se avaliar o desempenho do motor com determinado combustível utilizado são o consumo específico de combustível (bsfc), Equação (1), e a eficiência térmica (η_t), Equação (2). O consumo específico de combustível é influenciado pelo poder calorífico inferior (PCI) e pela eficiência térmica. O poder calorífico inferior do biodiesel é menor que o do diesel, logo para a mistura o poder calorífico do combustível diminui. Tanto para resultados de emissões quanto para resultados de eficiência, o valor da pressão efetiva média de frenagem (bmep), Equação (3), é um valor importante, pois ele representa a carga em que o motor estava para cada valor de emissões e desempenho.

Cálculo do consumo específico (Equação 1):

$$bsfc(g \cdot kW^{-1}h^{-1}) = \frac{1000 \cdot \dot{m}_f(kg \cdot h^{-1})}{P_b(kW)} \quad (1)$$

Cálculo da eficiência térmica (Equação 2):

$$\eta_t = \frac{3600}{bsfc(g \cdot kW^{-1}h^{-1}) \cdot PCI_m(MJ \cdot kg^{-1})} \quad (2)$$

Cálculo do bmep (Equação 3):

$$bmep(kPa) = \frac{12,56 \cdot T_b(Nm)}{V_d(l)} \quad (3)$$

Os valores de monóxido de carbono, hidrocarbonetos e óxidos de nitrogênio são obtidos através de analisadores, geralmente em ppm. Já os valores de material particulado são obtidos através de um equipamento em opacidade percentual (OP) e a partir desse valor é calculado o valor de concentração de material particulado. Para o cálculo da concentração de material particulado é necessário transformar o valor de opacidade percentual para o número do filtro de fumaça (FSN), as Equações utilizadas são a (4) e a (5) para esse cálculo.

Cálculo do FSN (Equação 4):

$$f(FSN) = OP - 0,12 \cdot FSN^3 - 0,62 \cdot FSN^2 - 3,96 \cdot FSN \quad (4)$$

Utilizando o método de Newton-Raphson na equação acima é possível obter o valor de FSN para o cálculo do MP. As considerações feitas no programa que calculou o valor de FSN foi que o valor inicial era 0,1 e o erro para que o valor fosse aceito era de 10^{-5} . O valor inicial foi definido arbitrariamente e o erro é um valor baixo bastante em comparação com a precisão do equipamento.

Cálculo da concentração de MP (Equação 5):

$$MP(mg \cdot m^{-3}) = \frac{4,95 \cdot FSN \cdot \exp(0,38 \cdot FSN)}{0,405} \quad (5)$$

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Propriedades físico-químicas do biodiesel utilizado

As propriedades físico-químicas do biodiesel e do diesel servem para caracterizar a qualidade do biodiesel e apresentar as suas diferenças em relação ao diesel de petróleo. Essas propriedades estão mostradas nas Tabelas 1 e 2. As propriedades do biodiesel de sebo presentes na Tabela 2 estão de acordo com resultados presentes nos trabalhos de Öner e Altun (2008), Teixeira *et al.* (2008), Pereira *et al.* (2011) e Barrios *et al.* (2013).

Tabela 1. Propriedades físico-químicas do biodiesel de sebo e do diesel

Propriedades	Combustível		
	Diesel A	Biodiesel de sebo	RANP 45/2014
ρ (kg/m ³)	820	872	850 - 900
PCI (MJ/kg)	42,25	39,28	-
Fórmula empírica	C ₁₂ H ₂₃	C _{18,21} H _{35,44} O ₂	-
Viscosidade cinemática a 40°C (mm ² /s)	2,53	4,79	3 - 6
Ponto de fluidez	-15°C	18°C	-

Tabela 2. PCI e fórmula empírica das misturas de combustível

Propriedades	BSB 10	BSB 20
PCI (MJ/kg)	41,94	41,63
Fórmula empírica	C _{12,40} H _{23,80} O _{0,129}	C _{12,83} H _{24,66} O _{0,268}

3.2. Análise do desempenho do motor

3.2.1. Consumo específico de combustível

Os testes da queima das misturas de biodiesel de sebo mostraram um aumento do consumo específico de combustível em relação ao consumo do diesel. Os resultados experimentais do bsfc estão na Tabela 3. O aumento em baixa carga foi de 5,47% e 5,85% respectivamente para o BSB 10 e BSB 20, em média carga houve uma pequena redução no consumo para o BSB 10 de 0,34% e um aumento de 3,33% para o BSB 20. Os resultados em alta carga foram de um aumento no consumo de combustível de 3,08% e 8,87% para as misturas BSB 10 e BSB 20. Öner e Altun (2008) encontraram aumentos no consumo específico de combustível de 4%; 9,4%; 10,2% e 15% para as respectivas misturas do biodiesel de sebo com diesel B5, B20, B50 e B100. Pereira *et al.* (2011) encontraram um aumento de 9,1% no consumo específico de combustível quando utilizado biodiesel de sebo puro.

Tabela 3. Resultados de desempenho e consumo do motor

	Regime de alta carga			Regime de média carga			Regime de baixa carga		
	Diesel A	BSB 10	BSB 20	Diesel A	BSB 10	BSB 20	Diesel A	BSB 10	BSB 20
bsfc (g.kWh ⁻¹)	219,61	226,38	239,10	240,03	239,2	248,02	293,11	309,14	310,27
η_t (%)	38,79	37,92	36,17	35,49	35,88	34,86	29,07	27,77	27,87

De acordo com a equação (3), bsfc é inversamente proporcional ao PCI do combustível. Conforme observado na Tabela 2, o PCI do biodiesel é menor que o do diesel mineral. Assim, nas misturas entre diesel e biodiesel o valor do bsfc é aumentado e, quanto maior a quantidade de biodiesel, maior o bsfc. Logo, é necessário mais combustível para produzir a mesma potência e os resultados experimentais seguiram essa lógica.

Os resultados encontrados em vários artigos foram similares aos obtidos nesse trabalho, segundo Öner e Altun (2008), Pereira *et al.* (2011), da Silva *et al.* (2012), Selvam e Vadivel (2012) e Barrios *et al.* (2013) o consumo específico de combustível também aumentou para as misturas de biodiesel e com o aumento da carga, o consumo também diminuiu.

3.2.2. Eficiência térmica

Os resultados experimentais para eficiência térmica apresentados na Tabela 3 mostram uma diminuição da eficiência térmica do motor quando utilizadas misturas de biodiesel em relação aos resultados para o diesel de petróleo. A redução em baixa carga foi de 4,47% para a mistura BSB 10 e 4,11% para BSB 20, em média carga houve um pequeno aumento de 1,1% para o BSB 10 e redução de 1,77% para a mistura BSB 20. Em alta carga a redução da eficiência térmica foi de 2,26% e 6,77% para as misturas BSB 10 e BSB 20 respectivamente. Segundo Öner e Altun (2008) a redução da

eficiência térmica para as misturas de biodiesel de sebo com diesel foi de 3,7%; 7,4%; 8,2% e 12,7% respectivamente para B5, B20, B50 e B100.

A eficiência térmica é a razão da potência produzida pelo motor pela energia introduzida pelo combustível. Entretanto com a redução do consumo específico de combustível em média carga o resultado obtido da eficiência térmica do BSB 10 é maior que a do diesel nos resultados obtidos experimentalmente. Também é observado que com o aumento da carga há o aumento da eficiência térmica para todos os combustíveis.

Os resultados de vários autores também seguiram essa mesma tendência, segundo Öner e Altun (2008), da Silva *et al.* (2012), Selvam e Vadivel (2012), Barrios *et al.* (2013) e Awad *et al.* (2013) a eficiência térmica das misturas de biodiesel são menores que as do diesel de petróleo.

3.3. Análise de emissões do motor

3.3.1. Emissões de CO

A Tabela 4 apresenta os dados obtidos experimentalmente para emissões de CO. A redução de emissão de CO do biodiesel de sebo em relação à emissão do diesel de petróleo em baixa carga foi de 10,75% para a mistura BSB 10 e de 11,45% para o BSB 20, em média carga foi de 20,37% e 33,16% respectivamente para o BSB10 e 20. Para alta carga, houve uma redução de 18% pro BSB 10 e aumento de 124% para o BSB 20. Öner e Altun (2008) obtiveram resultados similares com redução de 14%; 15,5%; 4,5% e 14,5% para os respectivos combustíveis B5, B20, B50 e B100. Pereira *et al.* (2011) encontraram uma redução de 8,8% para o B5 e 28,5% para o B100. Selvam e Vadivel (2012) tiveram redução de 2,1; 3,4; 8,2; 13,4 e 24,7% para as misturas de biodiesel de sebo e diesel B5, B25, B50, B75 e B100 respectivamente.

Essa redução da emissão de CO nas misturas de biodiesel ocorre devido à presença de oxigênio no biodiesel. Porém em alta carga na mistura BSB 20 a emissão de CO aumentou consideravelmente, isso pode ter ocorrido devido a interação de polímeros de baixa volatilidade e a maior quantidade de oxigênio, segundo Xue *et al.* (2010).

Tabela 4. Resultados das emissões poluentes brutas

	Regime de alta carga			Regime de média carga			Regime de baixa carga		
	Diesel A	BSB 10	BSB 20	Diesel A	BSB 10	BSB 20	Diesel A	BSB 10	BSB 20
NO_x (ppm)	1430,89	1590,50	1706,20	887,10	988,81	1041,05	453,06	529,13	526,79
CO (ppm)	43,90	36,00	98,48	20,72	16,50	13,85	135,18	120,65	119,70
Material Particulado (mg.m⁻³)	49,55	48,46	44,06	16,29	15,64	15,00	7,62	6,98	6,46

3.3.2. Emissões de NO_x

Os resultados de emissões de NO_x presentes na Tabela 4 mostram que há um aumento das emissões de NO_x em relação ao diesel, em baixa carga o aumento foi de 16% tanto para o BSB 10 quanto para o BSB 20, já em média carga o aumento para o BSB 10 foi de 11,46% e para o BSB 20 17,35%. Em alta carga os aumentos foram de 11,15% e de 19,24% para o BSB10 e 20 respectivamente. Os resultados de Öner e Altun (2008) indicaram um aumento de emissões de 20,2%; 40,1%; 11,5% e 38,5% para B5, B20, B50 e B100 respectivamente.

Os óxidos de nitrogênio são um dos grandes problemas no uso de biodiesel, pois há um aumento na sua emissão com o uso do biocombustível. Os resultados experimentais seguiram essa tendência, com o aumento da quantidade de biodiesel na mistura, maior era a emissão de NO_x, e com o aumento da carga também há o aumento da emissão. Para reduzir esse problema uma técnica muito usada é a recirculação dos gases de escape, porém isso causa um aumento da emissão de MP. (Xue *et al.*, 2010; Palash *et al.*, 2012 e Barrios *et al.*, 2013)

Na literatura os resultados foram semelhantes aos obtidos nos testes, maior emissão de NO_x com o aumento da quantidade de biodiesel na mistura, os resultados relevantes foram os de Öner e Altun (2008), Pereira *et al.* (2011), Selvam e Vadivel (2012), Awad *et al.* (2013) e Barrios *et al.* (2013).

3.3.3. Emissões de material particulado

Os resultados obtidos para as emissões de material particulado apresentados na tabela 4 indicam uma redução em relação ao diesel de petróleo de 8,40% e de 15,22% para baixa carga do BSB 10 e BSB 20, respectivamente. Em média carga a redução foi de 3,99% e de 7,92% para as mesmas misturas. Para alta carga, a redução foi de 2,20% para o BSB 10 e de 11,08% para o BSB 20.

Os resultados obtidos por Öner e Altun (2008) foram de reduções de 15,9%; 27,2%; 45,4% e 56,8% para B5, B20, B50 e B100 respectivamente. Awad *et al.* (2013) alcançaram uma redução de 88% de emissão de MP utilizando biodiesel de gordura animal puro B100 em relação às emissões do diesel. Selvam e Vadivel (2012) obtiveram para as misturas de

biodiesel de sebo B5, B25, B50, B75 e B100 uma redução da emissão de 63%; 17,4%; 21,5%; 36% e 49,25% respectivamente.

O material particulado é um importante componente presente nos gases de escape, e o biodiesel reduz a sua emissão, isso ocorre devido à presença de oxigênio no biodiesel, segundo Xue (2013). Quanto maior a quantidade de biodiesel na mistura, maior a redução da emissão de MP, porém o aumento da carga aumenta a emissão do MP em todos os combustíveis.

Os resultados encontrados na literatura apresentaram a mesma tendência que os resultados obtidos experimentalmente, os artigos de Öner e Altun (2008), Selvam e Vadivel (2012), Awad *et al.* (2013) e Barrios *et al.* (2013) também encontraram uma redução na emissão de MP nas misturas de biodiesel com diesel de petróleo.

4. CONCLUSÕES

O desempenho das misturas BSB10 e BSB20 entre o óleo diesel e biodiesel de sebo bovino foi avaliado a partir de ensaios em uma bancada dinamométrica em três regimes distintos.

Os resultados obtidos pelas misturas parciais entre diesel e biodiesel mostram uma diminuição da eficiência térmica um aumento do consumo específico em relação ao óleo diesel.

Os valores de emissões de monóxido de carbono e material particulado reduzem com a mistura de biodiesel de sebo com diesel de petróleo e as emissões de óxidos de nitrogênio aumentam como esperado.

Nota-se, portanto, que o biodiesel de sebo bovino pode apresentar um desempenho operacional satisfatório quando adicionado ao óleo diesel convencional em baixas proporções

5. AGRADECIMENTOS

Agradecimentos à CAPES pela bolsa concedida e à Raizen Distribuidora S.A pelo combustível doado.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. Anuário estatístico brasileiro do petróleo, gás natural e biocombustíveis. Rio de Janeiro, 2015.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. Boletim mensal do biodiesel. Rio de Janeiro, fevereiro de 2016.

AWAD, S.; LOUBAR, K.; TAZEROUT, M. Experimental investigation on the combustion, performance and pollutant emissions of biodiesel from animal fat residues on a direct injection diesel engine. *Energy*, v. 69, p. 826-836, 2013.

BARRIOS, C. C. et al. Effects of animal fat based biodiesel on a TDI diesel engine performance, combustion characteristics and particle number and size distribution emissions. *Fuel*, v. 117, Part A, p. 618-623, 2013.

BERGMANN, J. C. et al. Biodiesel production in Brazil and alternative biomass feedstocks. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v. 21, p. 411-420, 2012.

BHUIYA, M. M. K. et al. Prospects of 2nd generation biodiesel as a sustainable fuel—Part: 1 selection of feedstocks, oil extraction techniques and conversion technologies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v. 55, p. 1109-1128, 2015.

BHUIYA, M. M. K. et al. Second Generation Biodiesel: Potential Alternative to-edible Oil-derived Biodiesel. *Energy Procedia*, v. 61, p. 1969-1972, 2014.

GARCIA, C.M. Transesterificação de óleos vegetais. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

LEVY, G., A inserção de sebo bovino na indústria brasileira do biodiesel: análise sob a ótica da Economia dos Custos de Transação e da Teoria dos Custos de Mensuração, Dissertação do Mestrado em Economia Aplicada, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2011.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Usos de biodiesel no Brasil e no mundo. Brasília, 2015.

MOURA, K.R.M. Otimização do processo de produção de biodiesel metílico do sebo bovino aplicando um delineamento composto central rotacional (dccc) e a avaliação da estabilidade térmica. Tese (Doutorado em Química) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2008.

ÖNER, C.; ALTUN, Ş. Biodiesel production from inedible animal tallow and an experimental investigation of its use as alternative fuel in a direct injection diesel engine. *Applied Energy*, v. 86, n. 10, p. 2114-2120, 2008.

PALASH, S.M. et al. Impacts of biodiesel combustion on NO_x emissions and their reduction approaches. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v. 23, p. 473-490, 2012.

PEREIRA, R. G. et al. Sustainability and mitigation of greenhouse gases using ethyl beef tallow biodiesel in energy generation. *Journal of Cleaner Production*, v. 29–30, p. 269-276, 2011.

SELVAM, D. J. P.; VADIVEL, K. Performance and Emission Analysis of DI Diesel Engine Fuelled with Methyl Esters of Beef Tallow and Diesel Blends. *Procedia Engineering*, v. 38, p. 342-358, 2012.

TEIXEIRA, L.S.G. et al. Characterization of beef tallow biodiesel and their mixtures with soybean biodiesel and mineral diesel fuel. *Biomass and Bioenergy*, v. 34, n. 4, p. 438-441, 2008.

XUE, J.; GRIFT, T. E.; HANSEN, A. C. Effect of biodiesel on engine performances and emissions. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v. 15, n. 2, p. 1098-1116, 2010.

XUE, J. Combustion characteristics, engine performances and emissions of waste edible oil biodiesel in diesel engine. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v. 23, p. 350-365, 2013.

6. RESPONSABILIDADE AUTORAL

“Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo deste trabalho”.

PERFORMANCE AND EMISSIONS OF BEEF TALLOW BIODIESEL IN AN DIESEL ENGINE

Juan Carlos Zelaya Almeida, juan10_7@hotmail.com¹
Mariana Paulinia Bento Pereira, mariana.paulinia@gmail.com¹
Victor Teixeira Barros, vteixeirabarrosgmail.com¹
André Valente Bueno, bueno@ufc.br¹
Célio Loureiro Cavalcante Jr, celio@gpsa.ufc.br¹
Francisco Murilo Tavares de Luna, murilo@gpsa.ufc.br¹

Abstract. Fossil fuels cause various negative impacts on the planet. In addition, these fuels are finite, so fuel produced from renewable materials, biofuels, are important. For using biofuels, it is necessary to evaluate the impacts on emissions and performance on the engines that currently exist. The objective is to use the biofuel making minimum changes in the engines that currently exist, and obtaining results equal to or better than petroleum fuels. Biodiesel has a similar or better fuel quality than mineral diesel in relation to physicochemical properties, with the possibility of adding greater fractions of biodiesel in blends with mineral diesel or even neat. In this work we studied the effects of employing partial biodiesel blends derived from tallow in a turbocharged diesel engine with direct injection. An automatic dynamometer bench coupled to an emissions analysis system was used for the tests. The results of the combustion of biodiesel blended with diesel indicate, at full load conditions, an increase of 8.87% in specific consumption, a reduction of 11.08% in emissions of particulate matter and an increase of 19.24% in emissions of nitrogen oxides for the B20 blend in comparison to the results of diesel oil.

Keywords: Biodiesel. Beef tallow. Engines. Combustion.