

DESEMPENHO DE TRATOR AGRÍCOLA ALIMENTADO COM BIODIESEL DE AMENDOIM

MARCOS SILVA TAVARES¹, FELIPE THOMAZ DA CAMARA², LEANDRO ALVES PINTO³, AFONSO LOPES⁴, ANTONIO ALVES PINTO⁵

¹ Mestrando em Agronomia (Ciência do solo), FCAV/UNESP, (16) 99638-4588, ms.tavares@unesp.br

² Professor Dr. Adjunto, UFCA, felipe.camara@ufca.edu.br

³ Mestrando em Agronomia (Ciência do solo), FCAV/UNESP, leandroalvespinto96@gmail.com

⁴ Professor Dr. Titular, FCAV/UNESP, afonso@fcav.unesp.br

⁵ Doutorando em Agronomia (Produção vegetal), FCAV/UNESP, antonioufca@gmail.com

Apresentado no
L Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2021
08 a 10 de novembro de 2021 - Congresso On-line

RESUMO: O biodiesel é um biocombustível obtido a partir de fontes renováveis de energia e pode ser uma alternativa viável ao uso do petrodiesel. A cultura do amendoim apresenta alto teor de óleo e tem sido estudada para produção de biodiesel. Objetivou-se avaliar o desempenho de um trator alimentado com biodiesel de amendoim etílico destilado. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, sendo o fator constituído por 5 proporções de biodiesel misturadas ao diesel comum (B0, B25, B50, B75 e B100), com três repetições. O número representa a percentagem de biodiesel adicionada ao diesel comum. Utilizou-se um trator BM100 da Valtra. Avaliou-se a força de tração na barra, velocidade de deslocamento, potência na barra de tração, consumo horário volumétrico de combustível e consumo específico de combustível. As análises de variância e regressão foram feitas no programa estatístico AgroEstat. A proporção de biodiesel influenciou linearmente o consumo volumétrico e o consumo específico de combustível ($p < 0,01$), sendo B100 responsável por elevar esses valores em 11,5 e 12,2%, respectivamente. Não foi verificada nenhuma alteração no funcionamento do motor durante os ensaios.

PALAVRAS-CHAVE: Biocombustíveis, ensaio, oleaginosa

OPERATIONAL PERFORMANCE OF AGRICULTURAL TRACTOR FEED WITH PEANUT BIODIESEL

ABSTRACT: Biodiesel is a biofuel obtained from renewable energy sources and can be a viable alternative to the use of petrodiesel. The peanut culture has a high oil content and has been studied for the production of biodiesel. The objective was to evaluate the performance of a tractor fed with distilled ethyl peanut biodiesel. A completely randomized design was used, with the factor consisting of 5 proportions of biodiesel mixed with ordinary diesel (B0, B25, B50, B75 and B100), with three replications. The number represents the percentage of biodiesel added to regular diesel. A Valtra BM100 tractor was used. The traction force in the bar, displacement speed, power in the draw bar, volumetric hourly fuel consumption and specific fuel consumption were evaluated. The variance and regression analyzes were performed using the AgroEstat statistical program. The proportion of biodiesel linearly influenced volumetric consumption and specific fuel consumption ($p < 0.01$), with B100 responsible for raising these values by 11.5 and 12.2%, respectively. There was no change in the operation of the engine during the tests.

KEYWORDS: Biofuels, rehearsal, oilseed

INTRODUÇÃO: Os derivados de petróleo consumidos mundialmente se destinam ao setor de transportes, seguidos pela indústria. O uso desses combustíveis fósseis está associado à poluição do ar devido à sua combustão parcial, gerando resíduos na atmosfera, como o dióxido de carbono (CO₂), o metano (CH₄), o óxido nitroso (N₂O), ozônio (O₃) e vapor d'água (FURTADO e FURTADO, 2020; OLIVEIRA, 2021). O aumento exponencial da população mundial e os avanços tecnológicos demandam cada vez mais, fontes de energia que sejam preferencialmente renováveis e que seus usos como combustíveis não colidam com outros de grande significância, como o uso na alimentação (ANDRADE et al., 2018). Biodiesel é o combustível feito a partir de óleo vegetal, residual ou gordura animal, e álcool anidro na presença de um catalisador. Os óleos e gorduras são compostos por carbono, hidrogênio e oxigênio que se assemelham estruturalmente quanto à presença de triacilglicerídeos (TAG) de ácidos graxos (SILVEIRA et al., 2017). O amendoim é uma das mais promissoras pelo fato que apresenta altos índices de ácidos graxos. O teor de óleo em grãos de amendoim varia de 40 a 50%. Diante disso, o presente trabalho objetivou avaliar o desempenho de um trator agrícola alimentado com biodiesel de amendoim misturado em diferentes proporções com o diesel convencional no município de Jaboticabal – SP.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi realizado no laboratório de Biocombustível e Ensaio de Máquinas-BIOEM da FCAV-UNESP. Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado – DIC em esquema fatorial 1x5, sendo o primeiro fator constituído pelo tipo de biodiesel (amendoim) e o segundo fator formado por 5 proporções de mistura (B0, B25, B50, B75 e B100) adicionadas ao diesel comum, sendo o número equivalente a percentagem de mistura, a saber: B50 indica 50% de biodiesel e 50% de diesel comum. Foi utilizado um trator da marca Valtra BM100 4x2 TDA com potência de 74 kW (100cv) no motor devidamente instrumentado. A mensuração da força de tração foi realizada por meio de uma célula de carga TF400, marca M.Shimitsu, com escala nominal de 0 a 10 Tonelada-Força (Tf) acoplada à barra de tração: $FBT = P / V$, onde FBT: Força em Newtons – N (1N = 9,81kgf, \cong 10kgf); P: Potência em watts – W (1000 W = 1kW = 1,36cv); V: velocidade de deslocamento em m/s (1m/s = 3,6 km/h). Utilizou-se um radar RVS II da marca Dick para determinação da velocidade de deslocamento. A potência na barra foi obtida por: $PB = FT \times V$ onde, PB: Potência na barra (kW); FT: Força média de tração na barra (kN); V: Velocidade de deslocamento (m/s). O consumo volumétrico foi calculado por: $CV = (V_a - V_r / T) \times 3,6$ onde, CV: Consumo horário (L h⁻¹); V_a: Volume de alimentação de combustível na entrada da bomba injetora (mL); V_r: Volume total retornado dos bicos e da bomba injetora (mL); T: Tempo de percurso na parcela (s) 3,6: Fator de conversão. O consumo específico foi determinado por: $CE = (CP / PB) \times 1000$ onde, CE: Consumo específico de combustível (g kW h⁻¹); CP: Consumo horário ponderal (kg h⁻¹); PB: Potência na barra de tração (kW); 1000: Fator de conversão. Os dados foram submetidos ao teste de normalidade, teste de médias de Tukey (p<0,05) e a análise de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os dados obtidos por meio da análise de variância demonstram que os fatores não influenciaram significativamente as variáveis força na barra de tração (FBT), velocidade de deslocamento (V) e potência na barra de tração (PB) e que não houve interação entre os fatores a 5% de probabilidade (Tabela 1). O coeficiente de variação foi baixo para todas as variáveis estudadas. O fator proporção afetou o consumo horário volumétrico de combustível e o consumo específico, ambos a 1% de probabilidade.

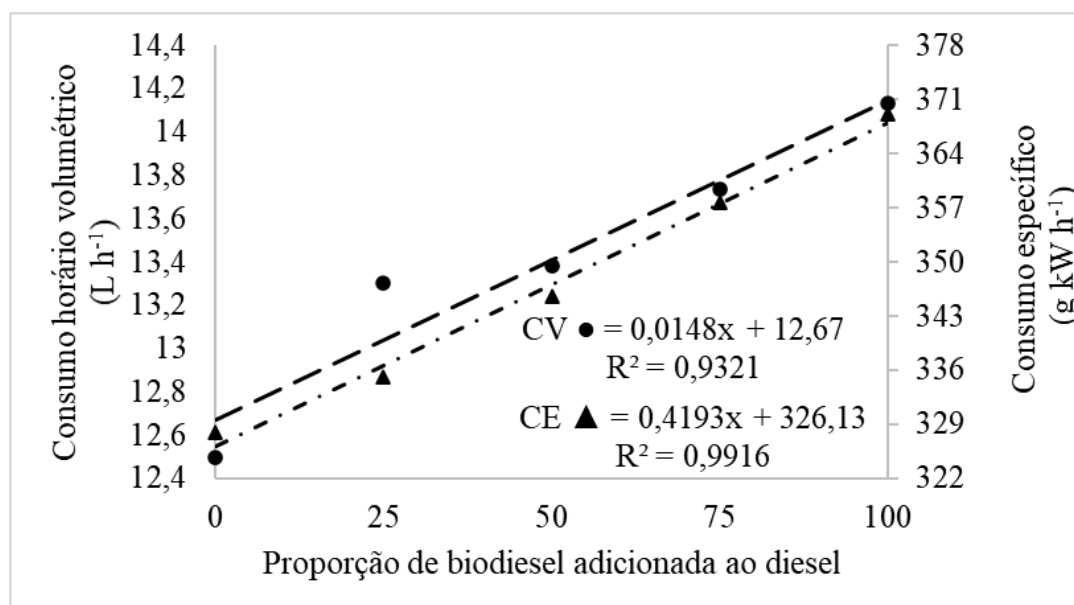
Tabela 1. Síntese da análise de variância e análise de regressão para as variáveis força de tração na barra (FBT), velocidade de deslocamento do trator (V), potência na barra (PB), consumo horário volumétrico de combustível (CV) e consumo específico de combustível (CE).

Causas de variação	Valores de F				
	FBT (kgf)	V (km h ⁻¹)	PB (kW)	CV (L h ⁻¹)	CE (g kW h ⁻¹)
Proporção (P)	0,65 ^{NS}	0,29 ^{NS}	0,49 ^{NS}	7,69**	8,19**
CV (%)	0,88	1,60	1,91	3,64	4,18
Análise de regressão para o fator proporção					
Linear	1,81 ^{NS}	0,67 ^{NS}	1,40 ^{NS}	44,41**	47**
Quadrática	1,72 ^{NS}	0,00 ^{NS}	0,31 ^{NS}	1,43 ^{NS}	1,24 ^{NS}
Cúbica	0,00 ^{NS}	0,13 ^{NS}	0,47 ^{NS}	0,04 ^{NS}	0,04 ^{NS}

Nota: NS: Não significativo; *: Significativo a 5% de probabilidade; **: Significativo a 1% de probabilidade; CV: Coeficiente de variação.

A proporção de biodiesel influenciou linearmente o consumo horário volumétrico de combustível e o consumo específico de combustível, com altos valores do coeficiente de determinação, $R^2 = 0,93$ e $0,99$, respectivamente, sendo os maiores valores de CV e CE observados mediante o uso de biodiesel puro (B100) para alimentação do trator. O uso de diesel puro apresentou o melhor valor de CV, $12,5 \text{ L h}^{-1}$, destacando-se como mais eficiente. A utilização de biodiesel puro resultou no maior consumo volumétrico com valor de $14,13 \text{ L h}^{-1}$, $11,5\%$ menos eficiente que B0. Em relação ao CE, nota-se que o maior valor foi verificado com uso de B100 que resultou no consumo de 369 g kW h^{-1} , diferindo estatisticamente em $12,2\%$ quando comparado a B0.

Figura 1. Consumo volumétrico de combustível e consumo específico em função do fator proporção



Estudos utilizando blends de diesel/biodiesel, em sua maioria, informaram que ocorre um aumento do consumo volumétrico e específico de combustível à medida que as frações de biodiesel na mistura foram elevadas, apontando como justificativas o fato de que o biodiesel possui um menor valor de poder calorífico, maior densidade e viscosidade em relação ao diesel puro (SILVA, 2018).

CONCLUSÕES: O aumento na percentagem de biodiesel de amendoim na mistura resultou no maior consumo de combustível. O uso de B100 elevou o CV e o CE em 11,5 e 12,2%, respectivamente. No entanto, esse aumento no consumo pode ser compensado ambientalmente pela redução na emissão de GEE's. Salienta-se a importância de novos estudos com outras proporções e tipos de biodiesel. Não houve alteração no motor do trator de testes durante a execução dos experimentos.

AGRADECIMENTOS: A Deus, aos envolvidos nesse estudo e a CAPES.

REFERÊNCIAS:

ANDRADE, Daniel Caixeta; DE MENDONÇA, Talles Girardi; ROMEIRO, Ademar Ribeiro. Tendências do metabolismo da economia brasileira: uma análise preliminar à luz da Economia Ecológica. **Revibec: revista iberoamericana de economía ecológica**, v. 28, p. 66-86, 2018.

FURTADO, M.I.V.; FURTADO, R.C. Estudo avaliativo da emissão de CO₂ a partir de combustíveis fósseis utilizando Redes Neurais. **Conhecimento & Diversidade**, v. 11, n. 25, p. 47-62, 2020.

OLIVEIRA, P.M.T. **Produção de metanol através da reciclagem química de CO₂ e H₂: Combustível renovável a partir de gases de efeito estufa**. 2021.

SILVA, N.S. **Efeito da mistura alternativa diesel-biodiesel comerciais/H₂ nos motores de combustão interna do tipo diesel: testes em bancada dinâmométrica**. 2018.

SILVEIRA, E.V., VILELA, L.S., SOUZA Castro, C. F., LIÃO, LM., NETO, F.F.G., & OLIVEIRA, P.S.M. Chromatographic characterization of the crambe (*Crambe abyssinica* Hochst) oil and modeling of some parameters for its conversion in biodiesel. **Industrial Crops and Products**, v. 97, p. 545-551, 2017.