

CONSUMO HORÁRIO DE COMBUSTÍVEL EM TRATORES AGRÍCOLAS SOB DUAS DIFERENTES DECLIVIDADES DE TRABALHO

YASSER ALABI OIOLE¹, LEONARDO LEONIDAS KMIECIK², GUILHERME LUIZ PARIZE³,
THIAGO XAVIER DA SILVA⁴, SAMIR PAULO JASPER⁵

¹ Engenheiro Florestal, Mestrando em Agronomia (Ciência do Solo), UFPR/Curitiba-PR, (17) 99744-4977, yasseroiole_eng.florestal@hotmail.com

² Graduando do curso de Agronomia, UFPR/Curitiba-PR, (41) 99987-9165, leonidas.km@gmail.com

³ Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Agronomia, Depto de Solos e Engenharia Agrícola (DSEA), UFPR/Curitiba-PR, (41) 99616-6249, gparize@gmail.com

⁴ Graduando do curso de Agronomia, UFPR/Curitiba-PR, (41) 99693-7933, xavierthiagodasilva@hotmail.com

⁵ Engenheiro Agrônomo, Professor Doutor Adjunto A, Depto de Solos e Engenharia Agrícola (DSEA), UFPR/Curitiba-PR, (41) 99287-7089, samir@ufpr.br

Apresentado no
XLVII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2018
06, 07 e 08 de agosto de 2018 - Brasília - DF, Brasil

RESUMO: Com o avanço da agricultura, a mecanização ganha destaque no estudo a aprimoramento do rendimento dos tratores agrícolas nas mais diversas condições de trabalho. Sob esta premissa objetivou-se avaliar a influência da declividade do terreno de trabalho com relação ao consumo de combustível. O parâmetro avaliado foi o Consumo Horário de Combustível (CHC). O experimento foi conduzido em delineamento em blocos, em arranjo fatorial 2x3, sendo duas declividades (plana e inclinada) e três velocidades (6, 8 e 10 km.h⁻¹), em solo mobilizado, com quatro repetições. Utilizou-se trator New Holland de 93,2 kW com transmissão SemiPowerShift, com rotação no motor de 1970 rpm, tracionando grade Intermediária de 18 discos de 26 polegadas da marca Baldan. A declividade de trabalho, sob estas condições não afeta o consumo horário de combustível do trator, todavia a velocidade influenciou no consumo, sendo a de 6 km.h⁻¹ a que apresentou menor consumo e 8 e 10 km.h⁻¹ não apresentaram diferenças estatísticas. Portanto é possível concluir que diferentes velocidades influenciaram no CHC em diferentes declividades, assim, o consumo não é afetado pela declividade da qual o trator realiza sua operação.

PALAVRAS-CHAVE: Agricultura, Mecanização, Rendimento.

CONSUMPTION OF TIME OF FUEL IN AGRICULTURAL TRACTORS UNDER TWO DIFFERENT DECLARITIES OF WORK

ABSTRACT: With the advancement of agriculture, mechanization gains prominence in the study to improve the performance of agricultural tractors in the most diverse working conditions. Under this premise the objective was to evaluate the influence of the slope of the work area in relation to fuel consumption. The parameter evaluated was the Hourly Fuel Consumption (CHC). The experiment was conducted in a 2 x 3 factorial block design, with two slopes (flat and sloping) and three speeds (6, 8 and 10 km / h) in mobilized soil with four replications. A New Holland 93.2 kW tractor with SemiPowerShift transmission was used, rotating in the 1970 rpm engine, trailing Intermediate grid of 18 26-inch disks of the Baldan brand. The working slope, under these conditions does not affect the hourly fuel consumption of the tractor, however the speed influenced the consumption, being that of 6 km.h⁻¹ that presented lower consumption and 8 and 10 km.h⁻¹ did not present differences. Therefore it is possible to conclude that different speeds influenced the CHC in different slopes, thus, the consumption is not affected by the slope of which the tractor performs its operation.

KEYWORDS: Agriculture, Mechanization, Yield

INTRODUÇÃO: Com o aumento da demanda de combustível e a elevação do preço teve uma necessidade de melhorar o desempenho para diminuir os custos e reduzir o consumo, sendo necessário buscar configurações no trator e desenvolver novos métodos no sistema de cultivo. Dentre os custos do maquinário agrícola combustível e lubrificante representa entre 16 e 45% dos custos totais, dependendo do terreno que está exercendo a operação, tipo de combustível e horas trabalhadas (FRANTZ, 2014). Segundo Fiorese (2015) e Lopes et al. (2003) a melhor maneira de mensurar o gasto de combustível em tratores e equipamentos de vários tamanhos e formas é através do consumo específico, pois ele considera no seu cálculo a massa e a potência produzida, sendo possível de obter por leitura direta dos instrumentos de mensuração que são expressas em termos ponderais (kg h^{-1}) ou volumétrico (L h^{-1}). Existem outros fatores que influenciam o rendimento energético de um trator agrícola, um deles como cita Montanha et al 2011 é o pneu, pois garante o deslocamento, equilíbrio, direcionamento e amortecimento, sendo assim a bitola também se enquadra nessa mesma função pois o pneu está apoiado sobre o mesmo eixo. Porém, a declividade também está aliada ao consumo, velocidade de deslocamento e estabilidade sendo um fator limitante na utilização de máquinas agrícolas (HÖFIG, 2014). Considerando a importância de reduzir o consumo em diversas condições de trabalho, objetivou-se comparar diferentes declividades em função do consumo horário de combustível e seu desempenho, portanto, este trabalho constituiu avaliar qual declividade consome mais combustível em uma operação de gradagem.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi realizado em área agricultável da Fazenda Experimental Canguiri (FEC) pertencente à Universidade Federal do Paraná (UFPR), em Curitiba, a área de estudo foi de $47.417,92 \text{ m}^2$. O trator utilizado foi um T6050, da marca New Holland, com potência nominal de 93 kW (126 cv), e transmissão semi-powershift, 4x2 com tração dianteira (TDA) acionada, equipado com pneus dianteiros radiais (380/85R28) com insuflagem de 68 kPa (10 psi); e pneus traseiros radiais (460/85R38) com insuflagem de 68 kPa (10 psi), com rotação no motor de 1970 rpm tracionando uma grade Intermediária de 18 discos de 26 polegadas da marca Baldan. O delineamento experimental foi em blocos, em arranjo fatorial 2×3 , sendo assim foram analisadas, duas declividades sendo plana (0,8%) e inclinada (4,6%) e três velocidades (6, 8, 10 Km.h^{-1}), em solo mobilizado, com quatro repetições. Foi mensurada a força da barra de tração (BT) utilizando uma célula de carga (Bermann), com capacidade de 200 kN e sensibilidade de $2,0+0,002 \text{ mV/V}$; velocidade foi utilizada um radar Vansco, modelo 740030^a e o consumo de combustível foi instalado um fluxômetro o qual um deles é instalado na admissão e outro no retorno a tanque; a rotação do motor foi mensurada a partir da rotação da tomada de potência (TDP) que utilizou-se um encoder da marca Autonics, modelo E50S*, que geram 100 pulsos que são equivalentes a uma volta e assim possibilitando calcular a rotação através da equação:

$$RM = RTDP \times RT \quad (1)$$

Em que,

RM – Rotação do Motor, RPM

RTDP – Número de pulsos da Rotação da TDP, RPM

RT – Relação de transmissão motor-TDP (3,6611), adimensional

Todos os dados foram transferidos para um sistema de aquisição de placa de circuito impresso (PCI) projetado em software Proteus 8.1 (Labcenter Electronics) continuamente em um período de 1 segundo e a alimentação de 12 Volts. Os números coletados foram calculados a partir da relação de grandezas mensuradas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Para todas as variáveis avaliadas pode-se observar na Tabela 1 que foi feita uma síntese dos resultados e esta mostra que não houve influência significativa ente declividade e velocidade.

TABELA 1. Síntese da análise de variância e do teste de médias para consumo horário de combustível – CHC (L h⁻¹). Pinhais/PR (2018).

Declividade (D)	CHC (L/h)
Plano	19,11
Inclinado	19,87
Velocidade (V)	
6,00 km h ⁻¹	17,15 B
8,00 km h ⁻¹	20,36 A
10,00 km h ⁻¹	20,97 A
Teste F	
D	2,214 NS
V	21,114 **
D x V	0,524 NS
Coefficiente de Variação – CV (%)	17,96

Em cada coluna, para cada fator, médias seguidas de mesma letra maiúscula não diferem, entre si, pelo “teste t”, a 5% de probabilidade. NS: Não significativo; *: Significativo (5%) e **: Significativo (1%). CV %: Coeficiente de variação.

Para a variável declividade não houve significância, durante a coleta de dados no campo em terreno plano o trator demonstrou um consumo horário de combustível de 19 L h⁻¹ sendo semelhante em terreno inclinado, assim é possível concluir que a inclinação não influencia no consumo de combustível do trator. Frantz et al. (2014) estudando a eficiência energética de um trator com duas configurações da tomada de potência observou que em uma área plana (2%) o consumo foi de 6,81 L h⁻¹ sendo 15,6% menor que na declivosa (13,6%) com consumo de 8,07 L h⁻¹. Em relação à velocidade de trabalho 8,0 e 10,0 km h⁻¹ foram as que apresentaram maior consumo horário de combustível e a de 6,0 km h⁻¹ menor, sendo resultado semelhante encontrado por Gabriel Filho et al. (2010) em trabalho que ele concluiu que essa velocidade apresentou melhor desempenho operacional do trator quando exercido uma força de 25 kN na barra de tração em solo firme e sem cobertura. Franceto et al. 2015 estudando diferentes discos de corte para avaliar o consumo operando em diferentes velocidades concluiu que o disco liso foi o melhor operando também na velocidade de 6 km h⁻¹, sendo possível concluir que na operação de gradagem essa velocidade é a que apresenta o melhor desempenho. Monteiro (2008) observou que a mobilização do solo aumenta o consumo de combustível, pois há um aumento da rotação do motor nos níveis desejáveis para que a marcha de avanço seja mantida e nesse trabalho como foi realizado gradagem em área plana e declivosa, esperava-se que em declividade o consumo fosse maior, pois os rodados iriam patinar mais por ter menor área de contato com o solo, conseqüentemente a rotação do motor iria aumentar e, portanto, diminuir assim o rendimento, porém a declividade não influenciou.

CONCLUSÕES: Independente de o terreno ser declivoso ou plano, para tal inclinação não houve influência no consumo horário de combustível no trator, porém quando se compara as três velocidades de trabalho é possível concluir que a mais econômica é a de 6 km h⁻¹ e que quando comparou cada velocidade com a inclinação do terreno concluiu-se que não teve influência, ou seja, um terreno inclinado não irá aumentar o consumo específico de combustível.

REFERÊNCIAS

- FIGLIARETTI, D. A.; MARASCA, I.; FERNANDES, B.B.; SANDI, J.; MORELLI-FERREIRA, F.; LANÇAS, K. P. Desempenho de três tratores agrícolas em ensaios de tração. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia, v. 2, n. 2, p. 68-76, abr./jun. 2015.
- FRANCETO, T. R.; ALONÇO, A. S.; BECKER, R. S.; BRANDELERO, C.; ALONÇO, P. A. Consumo horário de combustível em função de diferentes discos de corte associados a uma haste sulcadora. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 44., 2015, São Pedro. **Anais**. São Pedro: SBEA, 2015. p. 1 - 4.

FRANTZ, U. G.; SCHLOSSER, J. F.; FARIAS, M. S.; FERIGOLO, L. F.; EBERT, L. C. Eficiência energética de um trator agrícola utilizando duas configurações de tomada de potência. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v.44, n.7, p.1219-1222, jul, 2014.

GABRIEL FILHO, A.; LANÇAS, K. P.; LEITE, F., ACOSTA, J. J. B.; JESUINO, P. R. Desempenho de trator agrícola em três superfícies de solo e quatro velocidades de deslocamento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.14, n.3, p. 333-339, 2010.

HÖFIG, P.; ARAUJO-JUNIOR, C. F. Classes de declividade do terreno e potencial para mecanização no estado do Paraná. **Revista Coffee Science**, Lavras, v. 10, n. 2, p. 195 - 203, abr./jun. 2015.

LOPES, A.; LANÇAS, K. P.; FURLANI, C. A.; NAGAOKA, A. K.; CASTRO NETO, P. C.; GROTTA, D. C. Consumo de combustível de um trator em função do tipo de pneu, da lastragem e da velocidade de trabalho. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.7, n. 2, p. 382-386, 2003.

MONTANHA, G. K.; GUERRA, S. P. S.; ANDRADE-SANCHEZ, P.; CAMPOS, F. H.; LANÇAS, K. P. Consumo de combustível de um trator agrícola no preparo do solo para a cultura do algodão irrigado em função da pressão de inflação nos pneus. **Revista Energia na Agricultura**, Botucatu, v.26, n.1, p. 39-51, 2011.

MONTEIRO, L. A. Desempenho operacional e energético de um trator agrícola em função do tipo de pneu, velocidade de deslocamento, lastragem líquida e condição superficial do solo. 2008. **Dissertação** (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2008.