

DESEMPENHO ENERGÉTICO DO CONJUNTO TRATOR – ESCARIFICADOR EM FUNÇÃO DO DESGASTE DAS GARRAS DOS PNEUS, DA LASTRAGEM DO TRATOR E DA SUPERFÍCIE DO SOLO

JOSÉ EVANALDO LIMA LOPES¹, CARLOS ALESSANDRO CHIODEROLI²,
ELIVÂNIA MARIA SOUSA NASCIMENTO³, PAULO RICARDO ALVES DOS
SANTOS⁴, MARCELO QUEIROZ AMORIM⁵

¹ Doutorando em Engenharia de Sistemas Agrícola, Departamento de Engenharia Agrícola, DENA/UFC, Fortaleza- CE, (85) 99600-8064, evanaldolopes@yahoo.com.br

² Professor Doutor, Departamento de Engenharia Agrícola, DENA/UFC, Fortaleza- CE.

³ Doutoranda em Engenharia de Sistemas Agrícolas, Departamento de Engenharia Agrícola, DENA/ UFC, Fortaleza- CE.

⁴ Doutorando em Engenharia de Sistemas Agrícolas, Departamento de Engenharia Agrícola, DENA/ UFC, Fortaleza- CE.

⁵ Mestre em Engenharia de Sistemas Agrícolas, Departamento de Engenharia Agrícola DENA/ UFC, Fortaleza- CE.

Apresentado no
XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017
30 de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

RESUMO: O escarificador é um equipamento que pode ser utilizado no preparo de solo em sistema de cultivo mínimo e para descompactação de camadas superfícies de solo. No entanto, o desempenho energético do trator durante a escarificação depende de fatores como: desgaste das garras dos pneus a lastragem do trator e da cobertura da superfície do solo a ser preparado. Objetivou-se com o presente trabalho avaliar o desempenho energético do conjunto trator - escarificador, em função da altura das garras do pneu, lastragem e da superfície de rolamento. O experimento foi desenvolvido na Fazenda Experimental Vale do Curu, pertencente à Universidade Federal de Ceará, localizada em Pentecoste – CE. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 2 x 2 x 2, com quatro repetições, totalizando 32 parcelas, sendo duas alturas de garras dos pneus (72 e 100%), duas lastragem (75% líquida e 100% sólida e 0% líquida 0% sólida) e dois tipos de superfícies (solo com palhada e solo mobilizado). Foram analisados o consumo horário de combustível, consumo específico e consumo por área. Não houve diferença significativa para consumo horário de combustível e o menor consumo específico de combustível foi observado no solo mobilizado.

PALAVRAS-CHAVE: Preparo de solo, Consumo de combustível, Solo mobilizado.

ENERGY PERFORMANCE OF THE TRACTOR - SCARIFIER ASSEMBLY IN THE FUNCTION OF THE WEAR OF THE TIRES, TRACTOR STRESS AND SOIL SURFACE WEAR

ABSTRACT: The scarifier is an equipment that can be used in the preparation of soil in a system of minimum cultivation and for the decompression of layers of soil surfaces. However, the energetic performance of the tractor during the chiseling depends on factors such as: wear of the tire claws to the tractor's ballast and the covering of the surface of the soil to be prepared. The objective of this work was to evaluate the energy performance of the tractor - scarifier assembly, as a function of the height of the tire claws, ballasting and rolling surface. The experiment was developed at the Curu Valley Experimental Farm, belonging to the Federal University of Ceará, located in Pentecoste - CE. The experimental design was a randomized complete block design, in a 2 x 2 x 2 factorial scheme, with four replications, totaling 32 plots, (75% net and 100% solid and 0% net 0% solid) and two types of surfaces

(soil with straw and soil mobilized). We analyzed the hourly consumption of fuel, specific consumption and consumption by area. There was no significant difference in hourly fuel consumption and the lowest specific fuel consumption was observed in the mobilized soil.

KEYWORDS: Soil preparation, Fuel consumption, Solo mobilized.

INTRODUÇÃO

O escarificador é um equipamento que pode ser utilizado no preparo de solo em sistema de cultivo mínimo e para descompactação de camadas superfícies de solo. No entanto, o desempenho energético do trator durante a escarificação depende de fatores como: desgaste das garras dos pneus a lastragem do trator e da cobertura da superfície do solo a ser preparado.

De acordo com Monteiro et al. (2009) uma das principais funções dos tratores agrícolas é transformar a energia química contida nos combustíveis em energia mecânica, através da força produzida na barra de tração, utilizada para tracionar máquinas e equipamentos agrícolas.

O consumo de combustível pode ser apresentado como unidade de volume por unidade de tempo ($L h^{-1}$), não se considerando a influência da variação da temperatura tampouco a quantidade de potência gerada e forma mais técnica de se expressar o consumo é unidade de massa por unidade de potência ($g kW^{-1} h^{-1}$); esta forma é conhecida como consumo específico (LOPES et al., 2003). Salvador et al., (2009) ao avaliar a relação de consumo específico de combustível concluíram que os menores valores de consumo específico de combustível significam a otimização do desempenho do motor, da eficiência trativa e da adequação do equipamento a fonte de potência.

Portanto, objetivou-se no presente trabalho avaliar o desempenho energético do conjunto trator - escarificador, em função da altura das garras do pneu, lastragem e da superfície de rolamento.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na área experimental da Fazenda Experimental Vale do Curu pertencente à Universidade Federal de Ceará - UFC, localizada no município de Pentecoste – Ceará. O solo da área do experimento foi classificado com Planossolo de textura franco arenosa (EMBRAPA, 2013).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em esquema fatorial $2 \times 2 \times 2$, com quatro repetições, totalizando 32 parcelas, sendo duas alturas de garras dos pneus (72 e 100%), duas lastragem (75% líquida e 100% sólida e 0% líquida 0% sólida) e dois tipos de superfícies (solo com palhada e solo mobilizado), totalizando 32 unidades experimentais, com 3,5 m de largura e 30 m de comprimento.

Foram analisados as variáveis consumo horário de combustível ($L h^{-1}$), consumo específico ($g kW h^{-1}$) e consumo por área CA ($L ha^{-1}$).

O consumo de combustível foi mensurado utilizando dois medidores de fluxo marca Flowmate[®] oval, modelo Oval M-III e LSF 41 com precisão de 0,01 ml que serão instalados em série na entrada e no retorno da bomba injetora, obtendo-se o volume de combustível consumido pelo trator agrícola durante o percurso em ml, sendo possível definir o consumo em $L h^{-1}$.

A análise estatística dos dados foi realizada pelo software Assistat versão 7.7 beta[®]. A normalidade dos dados foi verificada por meio dos coeficientes de simetria e curtose. Após constatação da normalidade, realizou-se à análise de variância e quando os dados foram

constatados significativos foi aplicado o teste de Tukey, a 5% de probabilidade para comparação de médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, verifica-se a análise de variância para os valores obtidos para velocidade de deslocamento, consumo de combustível por hora, consumo específico e consumo por área para os tratamentos pneu, lastragem e superfície. De acordo com Mialhe (1996), a mensuração da quantidade de combustível consumida é um dos mais importantes aspectos da avaliação do rendimento de um motor, ou seja, do seu desempenho como máquina térmica conversora de energia.

Tabela 1 - Valores médios obtidos para consumo horário de combustível (CH), consumo específico (CE) e consumo por área (CA)

Fontes de Variação		CH (L h ⁻¹)	CE (g kW h ⁻¹)	CA (L ha ⁻¹)
Pneu (P)	Pneu desgastado	14,06 a	588,43 a	11,14 a
	Pneu novo	14,15 a	555,33 a	11,94 a
Lastragem (L)	Com lastros	14,45 a	572,56 a	11,67 a
	Sem lastros	13,76 a	571,19 a	11,42 a
Superfície (S)	Solo com palhada	14,44 a	609,07 a	11,81 a
	Solo mobilizado	13,77 a	534,68 b	11,28 a
Valor de F	P	0,04 ^{NS}	2,51 ^{NS}	3,77 ^{NS}
	L	2,27 ^{NS}	0,004 ^{NS}	0,36 ^{NS}
	S	2,15 ^{NS}	12,70 ^{**}	1,62 ^{NS}
	P*L	0,76 ^{NS}	0,12 ^{NS}	0,76 ^{NS}
	P*S	0,15 ^{NS}	2,99 ^{NS}	0,01 ^{NS}
	L*S	3,07 ^{NS}	0,07 ^{NS}	1,98 ^{NS}
	P*L*S	0,42 ^{NS}	0,59 ^{NS}	0,36 ^{NS}
CV (%)		9,20	10,32	10,17

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. * - significativo (p<0,05); ^{NS} - não significativo (p>0,05) e CV - coeficiente de variação (%).

Em relação ao consumo horário de combustível, foi verificado que não houve diferença significativa para as médias dos fatores pneus, lastragem e superfície. Monteiro et al. (2011) em pesquisa realizada verificaram resultados contrários que apontaram para diferença no consumo de combustível em função da lastragem líquida nos pneus. Compagnon et al. (2013), avaliando o desempenho energético e operacional de um trator Valtra, modelo BM 125i, 4 x 2 TDA, tracionando o escarificador Marchesan, modelo AST/MATIC 450, com massa total de 1400 kg em latossolo vermelho eutroférico de textura argilosa, verificaram que na maior profundidade de trabalho o consumo de combustível em (L ha⁻¹) foi maior.

Para o consumo específico foi constatado que houve resultado significativo (p<0,05) entre as médias para os fatores pneu e lastragem. Esses resultados divergem dos observados por Lopes et al. (2005), ao avaliar o desempenho de um trator agrícola 4x2 TDA, de 89kW (121cv) de potência máxima no motor tracionando um escarificador de arrasto, equipado com rolo destorroador, discos de corte e sete hastes retas inclinadas com ponteiros de 7 cm de largura, em que o menor consumo específico foi observado para lastragem de 75% de água no pneu.

No consumo por área observou-se que não houve diferença significativa (p<0,05) para as médias dos fatores pneus, lastragem e superfície. Resultados contrários foram encontrados

por Santos et al, (2016), que obtiveram valores significativos trabalhando em três profundidade (0,15; 0,30 e 0,40 m) e com duas lastragem(0 e 75% de água no pneu traseiro do trator) em operação com escarificador.

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados conclui-se que não houve diferença significativa para consumo horário de combustível e o menor consumo específico de combustível foi observado no solo mobilizado.

O consumo por área não apresentou diferença significativa entre as médias para os fatores analisados.

REFERÊNCIAS

COMPAGNON, A. M.; FURLANI, C. E. A.; OSHIRO, K. A.; SILVA, R. P.; CASSIA, M. T. Desempenho de um conjunto trator-escarificador em dois teores de água do solo e duas profundidades de trabalho. **Engenharia na Agricultura**, v. 21, p. 52-58, 2013.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3 ed. Brasília: Embrapa, 2013. 353 p.

LOPES, A.; FURLANI, C. E. A.; SILVA, R. P. Desenvolvimento de um protótipo para medição do consumo de combustível em tratores. **Revista Brasileira de Agroinformática**, Lavras, v.5, n.1, p.24- 31, 2003.

LOPES, A.; LANÇAS, K. P.; SILVA, R. P.; FURLANI, C. E. A.; NAGAOKA, A. K.; REIS, G. N. Desempenho de um trator em função do tipo de pneu, da lastragem e da velocidade de trabalho. **Ciência Rural**, v.35, n.2, p.366-370, 2005.

MIALHE, L. G. **Máquinas agrícolas: Ensaio e certificação**. Piracicaba: Fundação de estudos agrários Luiz de Queiroz, 1996. 722 p.

MONTEIRO, L. A.; LANÇAS, K. P.; GABRIEL FILHO, A. Desempenho de um trator agrícola em função do tipo construtivo do pneu e da lastragem líquida em três velocidades de deslocamento na pista com superfície firme. **Energia na Agricultura**, Botucatu, v. 24, n. 1, p. 68-84, 2009.

MONTEIRO, L. A.; LANÇAS, K. P.; GUERRA S. P. S. Desempenho de um trator agrícola equipado com pneus radiais e diagonais com três níveis de lastros líquidos. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.31, n.3, p.551-560, 2011.

SANTOS, P. R. A.; MENDONÇA, C. A.; SANTOS, M. A. M.; NICOLAU ,F. E. A.; AMORIM, M. Q.; REIS, M. A. M.; CHIODEROLI, C. A.; LOUREIRO, D. R. Operating and energetic performance of the assembly tractor-scarifier in different liquid ballasting and working depths. **African Journal of Agricultural Research**, v. 11, p.4195-4205, 2016.

SALVADOR, N.; MION, R. L.; BENEZ, S. H. Consumo de combustível em diferentes sistemas de preparo periódico realizados antes e depois da operação de subsolagem. **Ciências e Agrotecnologia**. v. 33, n.3, p. 870-874, 2009.