

DESEMPENHO DE UM PROTOTIPO DE QUADRICICLO AGRÍCOLA EM OPERAÇÃO DE PREPARO DE SOLO COM ARADO DE AIVECAS

JEAN LUCAS PEREIRA OLIVEIRA¹, LEONARDO DE ALMEIDA MONTEIRO², MARA ALICE MACIEL DOS SANTOS³, ELIVÂNIA MARIA SOUSA NASCIMENTO⁴, JOSÉ EVANALDO LIMA LOPES⁵.

¹ Discente de graduação em Agronomia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza- CE, **telefone e email**

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

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

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

⁵ Doutorando em Engenharia de Sistemas Agrícola, 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: A avaliação do desempenho em mecanização agrícola contribui para uma melhor capacidade operacional e energética da máquina no processo de preparo do solo, reduzindo os custos com a produção. Objetivou-se com o presente trabalho avaliar o desempenho operacional e energético de um protótipo de quadriciclo agrícola desenvolvido para ser utilizado por agricultores familiares no preparo do solo com arado de aivecas. O experimento foi realizado na área experimental do LIMA - Laboratório de Investigação de Acidente com Máquinas Agrícolas pertencente à Universidade Federal do Ceará, Fortaleza - CE. O experimento foi realizado em delineamento experimental em blocos casualizados, com arranjo fatorial dos tratamentos de 2 x 4, com cinco repetições, sendo duas rotações (R1 de 2800 rpm e R2 de 3600 rpm) e quatro marchas (M1, M2, M3 e M4). Foram avaliadas a velocidade de deslocamento, patinamento dos rodados, consumo horário de combustível, capacidade de campo efetiva e capacidade de campo operacional. As menores valores de velocidades, patinamento e consumo horário de combustível ocorreram na marcha M1 e rotação e a maior capacidade de campo efetiva e operacional ocorreu na rotação R1 marcha M3.

PALAVRAS-CHAVE: Máquinas agrícolas, agricultores familiares, patinamento dos rodados.

PERFORMANCE OF AN AGRICULTURAL QUADRICYCLE PROTOTYPE IN THE OPERATION OF SOIL PREPARATION WITH AOWING PLOWS

ABSTRACT: The evaluation of the performance in agricultural mechanization contributes to a better operational and energetic capacity of the machine in the process of preparation of the ground, reducing the costs with the production. The objective of this work was to evaluate the operational and energy performance of a prototype of an agricultural quadricycle developed to be used by family farmers in the preparation of the soil with a plow. The experiment was carried out in the experimental area of LIMA - Laboratory of Accident Investigation with Agricultural Machines belonging to the Federal University of Ceará, Fortaleza - CE. The experiment was carried out in a randomized complete block design with a 2 x 4 factorial arrangement with five replications, two rotations (R1 of 2800 rpm and R2 of 3600 rpm) and four gears (M1, M2, M3 and M4). The speed of displacement, wheel spinning, fuel consumption, effective field capacity and operational field capacity were evaluated. The lower values of speeds, skidding and hourly fuel consumption occurred in the M1e gear and the greater effective and operational field capacity occurred in the R1 gear M3 rotation.

KEYWORDS: Agricultural machinery, family farmers, roller skating.

INTRODUÇÃO

A mecanização agrícola é um processo fundamental para o aumento da produção e conquista de fronteiras comerciais gerando uma maior renda para grandes produtores agrícolas ou mesmo para agricultores familiares. Para Monteiro et al., (2009), o trator agrícola tornou-se a fonte de potência mais importante do meio rural, contribuindo para o desenvolvimento e avanço tecnológico dos sistemas agrícolas de produção de alimento e também de fontes alternativas de energias renováveis, tais como o álcool e o biodiesel.

Na agricultura familiar é frequente o emprego de tratores de rabiça como fonte de potência, podendo ser uma ferramenta para otimizar o trabalho. Este modelo de trator torna possível abranger uma maior área em menor tempo comparado com os trabalhos que utilizam a fonte de tração animal (MORAIS et al. 2009).

De acordo com Santos, (2017) é indispensável informação sobre o desempenho de máquinas agrícolas adequadas a agricultura familiar, principalmente sobre a otimização de sua utilização em pequenas lavouras. Segundo a mesma autora os ensaios com máquinas agrícolas fornecem importantes informações do desempenho operacional e energético durante a realização do trabalho, possibilitando uma melhor utilização do equipamento adquirido ao adaptá-lo as condições da região estudada.

Contudo, objetivou-se no presente trabalho avaliar o desempenho de um protótipo de quadriciclo agrícola em operação de preparo de solo com arado de aivecas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental do Laboratório de Investigação de Acidentes com Máquinas Agrícolas - LIMA pertencente à Universidade Federal do Ceará no Campus do Pici – Fortaleza – CE. De acordo com a metodologia da EMBRAPA, (1999) o solo da área experimental foi classificado como Argissolo Vermelho Amarelo.

Todos os ensaios foram realizados com um quadriciclo agrícola (Figura 1) desenvolvido para a agricultura familiar, movido a diesel ou biodiesel, 4x2, com partida elétrica e manual, potência de 6,61 kW (9 cv) com motor Toyama[®] de 1 cilindro, dimensões aproximadas de 1650 mm de comprimento por 800 mm de largura, câmbio com 5 (cinco) marchas sincronizadas sendo 4 à frente e 1 de ré, diferencial e sistema de refrigeração a ar.

O experimento foi realizado em delineamento experimental em blocos casualizados, com arranjo fatorial dos tratamentos de 2 x 4, com cinco repetições, sendo duas rotações (R1 de 2800 rpm e R2 de 3600 rpm) e quatro marchas (M1, M2, M3 e M4).

Foram analisados as variáveis consumo horário de combustível ($L h^{-1}$), velocidade de deslocamento (Km/h^{-1}), patinamento dos rodados (%), capacidade de campo Especifico ($ha.h^{-1}$). capacidade de campo operacional ($ha.h^{-1}$).

A análise estatística dos dados foi realizada pelo software Assistat versão 7.7 beta[®]. Para normalidade dos dados utilizando-se os coeficientes de simetria e curtose. Após o teste de normalidade, realizou-se à análise de variância e quando os dados foram 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, patinamento dos rodados, consumo horário de combustível. Para 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.

Tabela 1 - Valores médios obtidos para velocidade de deslocamento, patinamento dos rodados traseiros do quadriciclo, consumo horário de combustível (CH).

Causas de Variação		Velocidade (Km/h)	Patinamento (%)	Consumo horário (L/h)
Rotação (R)	R 1 – 2800 rpm	7,83 a	0,77 b	3,12 b
	R2 – 3600 rpm	5,52 b	19,20 a	3,80 a
Marcha (M)	Marcha 1 – 1 ^a	4,32 c	6,49 b	2,27 c
	Marcha 2 – 2 ^a	6,88 b	11,21 a	3,48 b
	Marcha 3 – 3 ^a	8,75 a	11,06 a	4,25 a
	Marcha 4 – 4 ^a	6,76 b	11,18 a	3,83 ab
Valor de F	R	173,66 **	10878,39 **	25,62 **
	M	107,44 **	174,14 **	40,41 **
CV%		8,31	5,59	12,28

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

Conforme a tabela acima, constatou-se que para a variável velocidade de deslocamento a rotação 2 apresentou menores valores que a rotação 1. Para o resultado do patinamento dos rodados, verificou-se que os maiores valores foram encontrados na rotação 2 com valores médios de 19,20%. Segundo recomendações da ASABE (2006), para obtenção de máxima eficiência de tração, recomenda-se patinamento de 8 a 10% em solos não mobilizados, e de 11 a 13% em solos mobilizados. De acordo com Lanças e Upadhyaya (1997), para que ocorra tração é necessário que exista patinamento, entretanto, caso esta ultrapasse determinados limites, pode ocorrer perda da aderência e redução da tração dos rodados.

Para a variável consumo horário de combustível os maiores valores ocorreram na rotação 2 e de acordo com aumento do escalonamento das marchas também aumentou o consumo. De acordo com Nascimento et al. (2016) a patinamento é um dos problemas que afeta o desempenho nos tratores, contribuindo para a diminuição da força de tração e aumento no consumo de combustível.

Tabela 2 - Valores médios obtidos para capacidade de campo específico (CCE), capacidade de campo operacional (CCO).

Causas de Variação		CCE (ha/h)	CCO (ha/h)
Rotação (R)	R 1 – 2800 rpm	0,61 a	0,53 a
	R2 – 3600 rpm	0,43 b	0,38 b
Marcha (M)	Marcha 1 – 1 ^a	0,33 c	0,29 c
	Marcha 2 – 2 ^a	0,54 b	0,47 b
	Marcha 3 – 3 ^a	0,68 a	0,60 a
	Marcha 4 – 4 ^a	0,53 b	0,46 b
Valor de F	R	176,29 **	176,29 **
	M	108,74 **	108,74 **
CV%		8,25	8,25

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

Para a variável capacidade de campo efetiva, verificou-se que os valores médios foram maiores na rotação 1 e de acordo com escalonamento das marchas também houve aumento, sendo a marcha 3 que apresentou maiores valores médios de 0,60 ha/h. Para a capacidade de

campo operacional os maiores valores foram encontrados na rotação 1 e na marcha 3, verificou-se que houve diferença significativa para os fatores analisados.

A utilização do trator dentro da propriedade agrícola é muito diversificada e a busca otimizada de seu desempenho se justifica pela necessidade cada vez mais atual em alto desempenho de máquinas agrícolas (VALE et al., 2011).

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados conclui-se que houve diferença significativa para as variáveis, velocidade de deslocamento, patinamento dos rodados, consumo horário de combustível e para as capacidades de campos analisadas a efetiva e a operacional.

O maior valor de consumo horário de combustível ocorreu com a maior patinamento dos rodados e nas marchas mais elevadas.

Os maiores valores médios de capacidade de campo efetiva e operacional foi encontrado na marcha 3.

REFERÊNCIAS

ASABE. American Society Of Agricultural And Biological Engineers. ASAE D497.5: Agricultural machinery management data. In: ASAE **Standards 2006**. St. Joseph, 2006. p. 391-398.

EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Solo (Rio de Janeiro, RJ). Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Rio de Janeiro, 1999, 412p.

LANÇAS, K. P.; UPADHYAYA, S. K. Pneus radiais para tratores. Guia para a seleção correta da pressão de inflação. Botucatu: UNESP, 1997. 33p. Boletim Técnico nº 1.

MONTEIRO, L. A.; ARBEX, P. R. Operação com tratores agrícolas. Botucatu: Ed. dos Autores, 2009.76 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.

MORAIS, C. S. et al. Avaliação do nível de ruído de um trator de rabiça utilizando dosímetro. **XVIII Congresso de Iniciação Científica**, o XI Encontro de Pós-graduação e I mostra Científica – Universidade Federal de Pelotas. 2009.

NASCIMENTO, E. M. S.; AMORIM, M. Q.; ARAUJO, K. L. B.; CHIODEROLI, C. A.; OLIVEIRA, J. L. P. Desempenho operacional do conjunto microtrator-rotoencanteirador. **Nucleus (Ituverava. Online)**, v. 13, p. 291-300, 2016.

VALE, W. G.; GARCIA, R. F.; CORREA, D. J.; GRAVINA, G. A.; SOUZA, E. F. Desempenho operacional e energético de um trator agrícola durante a operação de roçagem. **Global Science and Technology**, v.4, n.2, p. 68-75, 2011.