

## DESEMPENHO OPERACIONAL DE MOTOCULTIVADOR EM FUNÇÃO DE DOIS OPERADORES DISTINTOS

**FILIPPE ALEXANDRE PEREIRA ALVES<sup>1</sup>, JULIANA PINHEIRO DADALTO<sup>2</sup>,  
DANIELLA DE MOURA BEZERRA AMORIM<sup>3</sup>, EMANOEL DI TARSO DOS  
SANTOS SOUZA<sup>4</sup>, MÁRIO MONTEIRO ROLIM<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> Graduando em Engenharia Agrícola e Ambiental, Depto. de Engenharia Agrícola, UFRPE, Recife - PE, felipealexandre1501@gmail.com

<sup>2</sup> Eng. Agrícola, Prof. Doutora, Depto. de Engenharia Agrícola, UFRPE, Recife-PE

<sup>3</sup> Eng. Agrícola, Prof. Mestre, Depto. de Engenharia Agrícola, UFRPE, Recife - PE

<sup>4</sup> Eng. Agrícola, Prof. Doutor, Depto. de Engenharia Agrícola, UFRPE, Recife - PE

<sup>5</sup> Eng. Civil, Prof. Doutor, Depto. de Engenharia Agrícola, UFRPE, Recife - PE

Apresentado no  
LIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2024  
6 a 8 de agosto de 2024 – Natal – RN, Brasil

**RESUMO:** A mecanização é uma das inovações que permitiu o avanço da produtividade na agricultura moderna. Dessa forma, objetivou-se avaliar o desempenho de um motocultivador em função do operador. O experimento foi realizado na Universidade Federal Rural de Pernambuco, localizada na cidade de Recife- PE. Para a condução do experimento foi utilizado o motocultivador (KM 85 STIHL) operado por dois operadores distintos. Foram feitas coletas de solo antes e após as operações para determinação de umidade e densidade. Foi medido o tempo de operação e a área trabalhada por cada operador. Assim, foram determinados: profundidade de trabalho (m), a velocidade de trabalho ( $L ha^{-1}$ ), a capacidade de campo teórica ( $ha h^{-1}$ ), a capacidade de campo efetiva ( $ha h^{-1}$ ), a eficiência de campo e o consumo de combustível ( $L ha^{-1}$ ). Os dados coletados foram digitados e organizados em planilhas de Excel. A eficiência de campo foi maior para o operador que obteve maior velocidade média, e que conseqüentemente atingiu menor profundidade de trabalho e consumo de combustível, bem como maior capacidade de campo e efetiva, quando comparada ao operador que obteve menor velocidade média.

**PALAVRAS-CHAVE:** capacidade de campo, motocultivador, operadores.

## TILLER OPERATIONAL PERFORMANCE DUE TO TWO DIFFERENT OPERATORS

**ABSTRACT:** Mechanization is one of the innovations that has enabled the advancement of productivity in modern agriculture. Thus, the objective was to evaluate the performance of a tiller as a function of the operator. The experiment was carried out at the Federal Rural University of Pernambuco, located in the city of Recife - PE. To conduct the experiment, a tiller (KM 85 STIHL) operated by two different operators was used. Soil samples were collected before and after the operations to determine moisture and density. The operating time and the area worked by each operator were measured. Thus, the following were determined: working depth (m), working speed ( $L ha^{-1}$ ), theoretical field capacity ( $ha h^{-1}$ ), effective field capacity ( $ha h^{-1}$ ), field efficiency and fuel consumption ( $L ha^{-1}$ ). The collected data were typed and organized in Excel spreadsheets. The field efficiency was higher for the operator who obtained higher average speed, and who consequently achieved lower working

depth and fuel consumption, as well as greater field and effective capacity, when compared to the operator who obtained lower average speed.

**KEYWORDS:** field capacity, tiller, operators.

**INTRODUÇÃO:** Durante o período chamado de Revolução Verde, ocorreram diversas transformações e inovações que propiciaram recordes de produtividade na agricultura brasileira (SANTOS 2022). Entre essas transformações está a mecanização da agricultura. Segundo Oliveira *et al* (2007), a mecanização é uma das grandes responsáveis pelo aumento da produção, trazendo diversos benefícios para os produtores, tais como a maior agilidade na cadeia produtiva e a redução de custos. Apesar dos benefícios proporcionados pela mecanização, o uso do maquinário, quando é feito de forma inadequada, pode causar diversos impactos ao solo. Segundo Alvarenga, Cruz e Pacheco (1987), o preparo do solo é o conjunto de atividades que antecedem o plantio e que tem como objetivo tornar o solo um ambiente que receba bem a semente e possibilite o bom crescimento da planta, mas que também mantenha características como a agregação, a qual ameniza a erosão (ALVARENGA; CRUZ; PACHECO, 1987). Dentre os fatores que influenciam o desempenho de uma máquina agrícola, o consumo de combustível é um dos mais importantes. De acordo com Santos (2019), o combustível está presente em toda a cadeia produtiva da agricultura moderna, representando até 30% dos custos totais da operação. Cavalcante (2021) comenta da importância de realizar ensaios em equipamentos agrícolas para avaliar o desempenho operacional e energético, analisando dentre outros fatores: velocidade de trabalho; capacidade de campo teórica e efetiva; e eficiência de campo. O objetivo desse trabalho foi avaliar o consumo de combustível e eficiência de campo de um moto cultivador em função do operador.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O experimento foi realizado na Universidade Federal Rural de Pernambuco, localizada na cidade de Recife - PE. Para a condução do experimento foi utilizado o motocultivador de modelo KM 85 da STIHL, operado por dois operadores distintos. Antes e após a operação do equipamento foi realizada a coleta de três amostras de solo para determinação de umidade e a densidade do solo. As determinações foram realizadas por dois operadores. Em cada operação foram utilizadas 50 ml de combustível, que foram totalmente consumidas. Para determinação da capacidade de campo teoria e efetiva foram feitas as medições do tempo utilizado em cada passada do equipamento, bem como o tempo total de cada operação, incluindo o tempo de manobra. Além disso, também foi mensurada a profundidade média atingida pelo equipamento. Através do tempo cronometrado de cada passada e a distância percorrida por passada foi possível determinar a velocidade do implemento. A partir dos parâmetros avaliados foi possível determinar a capacidade de campo teórica (Equação 1), capacidade de campo efetiva (Equação 2), eficiência de campo (Equação 3) e consumo de combustível (Equação 4).

$$CCT = (L * V) / 10 \quad (1)$$

$$CCE = A / T \quad (2)$$

$$f = (Cct/Cce) * 100 \quad (3)$$

$$C = V / A \quad (4)$$

em que,

CCT - Capacidade de Campo Teórica, ha h<sup>-1</sup>;

CCE - Capacidade de Campo Efetiva, ha h<sup>-1</sup>;

f - Eficiência de campo;

C – Consumo de combustível, L ha<sup>-1</sup>;  
 L - Largura de trabalho, m;  
 V - Velocidade de trabalho, L ha<sup>-1</sup>;  
 A – Área, ha;  
 T – Tempo, h.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** A umidade do solo antes e após a operação, para o operador 1, foram ambas 0,19 m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup>, enquanto a densidade, antes e após a operação, foi de 1,28 e 1,18 mg m<sup>-3</sup>, respectivamente. Para o operador 2, a umidade do solo antes e após a operação foi de 0,22 e 0,25 m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup>, respectivamente, enquanto a densidade, antes e após a operação, foi de 1,19 e 1,16 mg m<sup>-3</sup>.

TABELA 1. Valores dos parâmetros analisados para dois operadores distintos.

Operador	CCT (ha h <sup>-1</sup> )	CCE (ha h <sup>-1</sup> )	F	Profundidade de trabalho (m)	Consumo (L ha <sup>-1</sup> )
1	0,012	0,009	0,75	0,054	86,51
2	0,015	0,015	0,95	0,038	66,67

Na tabela 1 é possível observar os valores de CCT, CCE, eficiência de campo, profundidade de trabalho e consumo de combustível, para os dois operadores avaliados. O operador 1 obteve menores valores de CCT, CCE e eficiência, a profundidade atingida e o consumo de combustível foram maiores, quando comparados ao operador 2. O operador 2 teve uma CCT maior que o operador 1, sua velocidade média de deslocamento foi maior e conseqüentemente a profundidade de trabalho foi menor, bem como o consumo de combustível em litros por hectare. É possível observar que a Capacidade de Campo Teórica (CCT) é diretamente proporcional à velocidade de deslocamento. Conforme observado por Pequeno *et al* (2012), o aumento da velocidade de deslocamento implica em uma menor profundidade de trabalho. Machado *et al* (2015) constataram que o aumento da profundidade de trabalho leva a diminuição da CCE, o que também foi observado nos resultados obtidos, tendo em vista que o operador 1 alcançou maior profundidade de trabalho, mas também teve a CCE menor que a do operador 2, que trabalhou em uma profundidade menor. Além disso, à medida que a CCT aumenta, e conseqüentemente a velocidade de deslocamento, o consumo de combustível por área diminui, enquanto o consumo horário de combustível aumenta. Isso também foi observado no trabalho realizado por Furlani *et al* (2007), que avaliaram o desempenho de uma semeadora-adubadora em três sistemas de culturas de cobertura. Segundo os autores, o aumento do consumo horário de combustível ocorre devido a maior exigência do maquinário quando ele apresenta maior velocidade, para o mesmo tempo de operação, enquanto que o consumo por área diminui por que a mesma área foi trabalhada com mais rapidez.

**CONCLUSÕES:** Dessa forma, é notória a diferença da utilização do equipamento por diferentes operadores. Observou-se que o aumento da velocidade proporciona menor profundidade de trabalho e menor consumo de combustível por área, mas uma maior eficiência de campo.

**AGRADECIMENTOS:** Agradecemos a Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco (FACEPE) pela bolsa de incentivo acadêmico concedida.

## REFERÊNCIAS:

ALVARENGA, R. C.; CRUZ, J. C.; PACHECO, F. B. Preparo do solo. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.13, n.147, p.40-45 mar. 1987. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/478631/1/Preparosolo2.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2024.

CAVALCANTE, V. D. **Desempenho operacional e energético de conjuntos mecanizados**. 2021. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em agronomia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2021.

FURLANI, C. E.A. *et al.* Desempenho operacional de semeadura-adubadora em diferentes manejos da cobertura e da velocidade. **Engenharia Agrícola**, v. 27, p. 456-462, 2007.

MACHADO, T. M. *et al.* Estimativa de gasto energético da operação de subsolagem em profundidades variáveis. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 19, p. 1121-1125, 2015.

OLIVEIRA, E. de *et al.* Influência da colheita mecanizada na produção cafeeira. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.5, p.1466-1470, 2007.

PEQUENO, I. D. *et al.* Desempenho operacional de conjunto trator-grade em argissolo amarelo no semiárido nordestino. **Nucleus**, v. 9, n. 2, 2012.

SANTOS, D. A. G. dos. **Importância do uso da mecanização e inovação tecnológica na agricultura do município de Três de Maio/RS**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Desenvolvimento Rural) – Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Três de Maio, 2022.

SANTOS, L. F. A. **Eficiência energética e operacional de um conjunto trator-pulverizador na cultura da acerola (*Malpighia emarginata*)**. 2019. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Engenharia Agrônômica) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.

SILVA, S. G. C. **Varição temporal da densidade do solo e do grau de compactação de um Latossolo Vermelho sob plantio direto escarificado**. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2011.

VALENTE, G. F. *et al.* Resistência mecânica à penetração em sistemas de manejo do solo. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 14, n. 1, p. 140-145, 2019.