

## DESEMPENHO DO CONJUNTO TRATOR-SEMEADORA EM DIFERENTES SISTEMAS DE PREPARO DO SOLO NA OPERAÇÃO DE SEMEADURA DO MILHO

MARIA ALBERTINA MONTEIRO DOS REIS<sup>1</sup>, CARLOS ALESSANDRO CHIORDEROLI<sup>2</sup>, ALEXSANDRO OLIVEIRA DA SILVA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Eng. Agrônoma, Doutoranda em Agronomia (Ciência do Solo), Depto. de Engenharia Rural, FCAV/UNESP, Jaboticabal, mralbertinars@gmail.com

<sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, Prof. Dr., Centro de Ciências Agrárias Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM) – Iturama/MG. ca.chiorderoli@gmail.com

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, Prof. Adjunto, Depto. De Engenharia Agrícola – Universidade Federal do Ceará (UFC/DENA) – Fortaleza/CE. alexsandro@ufc.br

Apresentado no  
XLIX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2020  
23 a 25 de novembro de 2020 - Congresso On-line

**RESUMO:** Para que haja um bom desenvolvimento da cultura é necessário levar em consideração o ambiente do solo, pois as condições do solo podem modificar diretamente o desempenho da semeadora-adubadora, o que torna importante a avaliação do comportamento das máquinas sobre diferentes sistemas de preparo do solo. O objetivo do presente trabalho foi estudar o desempenho operacional do conjunto trator-semeadora em função de três sistemas de preparo do solo. O trabalho foi realizado na área de experimentação agrícola, pertencente ao Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal do Ceará. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, sendo três preparos de solo (convencional, cultivo mínimo e semeadura direta). Foram avaliadas as seguintes variáveis: velocidade real de deslocamento, patinamento dos rodados do trator, consumo em  $Lh^{-1}$  e em  $Lha^{-1}$  e capacidade de campo operacional. Os dados foram submetidos à análise de variância e quando significativos realizou-se a comparação das médias pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). É possível concluir que o melhor desempenho operacional do conjunto trator-semeadora ocorreu no preparo convencional (arado+grade).

**PALAVRAS-CHAVE:** operacional, cultivo mínimo, semeadura direta.

### PERFORMANCE OF THE SET TRACTOR-SEEDER IN DIFFERENTS TYLLAGE SYSTEM IN THE CORN SOWING OPERATION

**ABSTRACT:** In order to have a good development of the crop it is necessary to take into account the soil environment, because the soil conditions can directly modify the performance of the seed drill, which makes it important to evaluate the behavior of the machines on different systems of soil preparation. The goal of this study was evaluate the operational performance of the of the set tractor-seeder in function of three tillage systems. The study was realized in agricultural experimental area, belonging to the Department of Agricultural Engineering of the University Federal of Ceará. The experimental design used was completely randomized, with three tillage systems (conventional tillage, reduced tillage, no tillage). The evaluated were: displacement speed, wheels slippage, consumption and operational capacity. The data was submitted to an analysis of variance and when significant was submitted to a 5%

of probability Tukey. It was concluded that the better operational performance of the set tractor-seeder occurred in the conventional tillage provide.

**KEYWORDS:** operational, reduced tillage, no tillage.

**INTRODUÇÃO:** Segundo Furlani, Lopes e Silva (2005) o principal objetivo do preparo do solo é fornecer condições adequadas para o desenvolvimento da cultura, proporcionando o rápido crescimento do sistema radicular por meio do revolvimento do solo, facilitando a absorção de água e de nutrientes para a planta, e, também, eliminam plantas indesejáveis (FURLANI; LOPES; SILVA, 2005; GATTO *et al.*, 2003). Para que haja um bom desenvolvimento da cultura é necessário levar em consideração o ambiente do solo, pois as condições do solo podem modificar diretamente o desempenho da semeadora-adubadora, o que torna importante a avaliação do comportamento das máquinas sobre diferentes sistemas de preparo do solo. Furlani *et al.* (2008) relatam que o tipo de preparo de solo no terreno pode influenciar no desempenho operacional do trator, sendo que as áreas de plantio direto apresentaram menores índices de patinagem, contudo com maior consumo de combustível em algumas operações. O objetivo do presente trabalho foi estudar o desempenho operacional do conjunto trator-semeadora em função de três sistemas de preparo do solo.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O experimento foi conduzido nos meses de agosto – novembro na área experimental pertencente ao Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal do Ceará, localizada nas coordenadas geodésicas: latitude 3°44'S e longitude 38°34'W com altitude média de 26 m. O solo da área experimental foi classificado como Argissolo Vermelho Amarelo com textura franco-arenosa, e densidade do solo de 1,76 e 1,66 kg dm<sup>-3</sup> nas profundidades de 0 a 0,2 m e 0,2 a 0,4 m, respectivamente. O delineamento foi inteiramente casualizado, com 4 repetições, sendo três sistemas de manejo do solo (preparo convencional – 1 aração + 1 gradagem –, escarificador e semeadura direta). As operações de preparo do solo foram realizadas com um trator 4x2 TDA, modelo Valtra A950, no preparo convencional utilizou-se uma aração com arado de disco (24'') fixo tricorpo e uma gradagem com grade leve de arrasto, off-set de 28 discos de 20''. No preparo com escarificador foi utilizado um escarificador modelo Jumbo Mati JMHD-7, configurado com sete hastes e ponteira estreita com rolo destorroador. A semeadora utilizada foi uma semeadora adubadora pneumática de precisão da marca Jumil modelo JM2090 PD, de três linhas, montada, equipada com disco para deposição de fertilizante, disco duplo desencontrado para deposição de sementes e disco vertical para dosagem de sementes. A aquisição dos dados referente à velocidade de deslocamento foi feita utilizando cronômetro digital para determinação do tempo de percurso na parcela experimental, sendo acionado e desligado de acordo com a passagem do rodado dianteiro lateralmente às estacas que delimitavam as parcelas.

$$V = \left( \frac{\Delta S}{\Delta t} \right) * 3,6 \quad (1)$$

em que:

$V$  = velocidade (km h<sup>-1</sup>);  $\Delta S$  = espaço percorrido (m);  $\Delta t$  = tempo para percorrer a parcela (s); 3,6 = fator de conversão de unidades. O patinamento dos rodados dianteiros e traseiros do trator foi determinado por meio da contagem do número de voltas dos rodados com carga e sem carga, conforme a Equação 2.

$$PT = \left( \frac{N_{cc} - N_{sc}}{N_{cc}} \right) * 100 \quad (2)$$

em que:

$PT$  = patinamento (%);  $N_{cc}$  = número de voltas com carga;  $N_{sc}$  = número de voltas sem carga. Para determinar o consumo de combustível foi utilizado protótipo conforme descrito por Lopes *et al.* (2003), o protótipo possui dois medidores de fluxo da marca “Flowmate” oval, modelo Oval M-III, com precisão de 0,01 mL para monitorar o débito e o retorno da bomba injetora. Os fluxômetros geram pulsos, os quais são convertidos em volume, considerando a

vazão de 1 mL pulso<sup>-1</sup>. O consumo de combustível foi determinado em unidade de volume (mL) pela diferença entre os volumes de combustível determinados na entrada e no retorno da bomba injetora, dessa forma, obteve-se o volume realmente utilizado pelo trator durante o percurso, conforme Equação 3.

$$Ch = \frac{C \cdot 3,6}{t} \quad (3)$$

em que,

$Ch$  = consumo horário de combustível (L h<sup>-1</sup>);  $C$  = volume consumido (mL);  $t$  = tempo de percurso na parcela (s);  $3,6$  = fator de conversão das unidades. O consumo operacional de combustível foi determinado com base no consumo horário de combustível e na capacidade operacional, sendo expresso em L ha<sup>-1</sup> (Equação 4).

$$Co = \frac{Ch}{CCo} \quad (4)$$

em que,

$Co$  = consumo operacional de combustível (L ha<sup>-1</sup>);  $Ch$  = consumo horário de combustível (L h<sup>-1</sup>);  $CCo$  = capacidade de campo operacional (ha h<sup>-1</sup>). A capacidade de campo operacional foi obtida em função da largura de trabalho da semeadora e da velocidade de deslocamento, considerando eficiência de 75% da capacidade de campo efetiva, segundo ASAE (1997) (Equação 5).

$$CCo = L \cdot V \cdot 0,36 \cdot 0,75 \quad (5)$$

$CCo$  = capacidade de campo operacional (ha h<sup>-1</sup>);  $L$  = largura de trabalho da semeadora (m);  $V$  = velocidade de deslocamento (km h<sup>-1</sup>);  $0,36$  = fator de conversão de unidade;  $0,75$  = eficiência operacional.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Na Tabela 1, encontra-se a análise de variância para a velocidade de deslocamento do conjunto trator-semeadora, patinamento dos rodados dianteiro e traseiro, consumo horário de combustível, consumo operacional de combustível e capacidade de campo operacional no processo de semeadura do milho.

TABELA 1. Análise de variância e teste de médias para os parâmetros avaliados no desempenho operacional no processo de semeadura do milho.

FATOR	Velocidade	PTD	PTT	CH	CO	CCO
Preparo (P)						
Convencional	4,64 a	5,90	7,88	7,73	7,41	1,04 c
Escarificador	4,12 c	6,99	7,41	8,75	9,44	0,93 a
Sem. Direta	4,45 b	8,36	6,00	8,90	8,89	1,00 b
P	65,42*	0,75 <sup>NS</sup>	0,72 <sup>NS</sup>	1,35 <sup>NS</sup>	3,14 <sup>NS</sup>	58,19*
C.V. (%)	1,29	34,76	28,17	11,25	12,01	1,34

<sup>NS</sup>: não significativo (P>0,05); \*: significativo (P<0,05); C.V.: coeficiente de variação.

Não houve resultado significativo (p<0,05) para os parâmetros patinamento nos rodados dianteiro e traseiro, e consumo horário e operacional de combustível, ou seja, os diferentes preparos de solo não interferiram nesses parâmetros. Porém, a velocidade de deslocamento do conjunto trator-semeadora e a capacidade de campo operacional apresentaram diferença significativa para os diferentes preparos de solo avaliados. A maior velocidade de deslocamento do conjunto trator-semeadora foi observada no preparo convencional, esse fato pode ter ocorrido devido à homogeneidade do terreno nesse sistema, pois a gradagem proporcionou o seu nivelamento. A menor velocidade de deslocamento ocorreu no preparo com escarificador, podendo ser justificado pela irregularidade do terreno e presença de microrrelevos na superfície do solo, dificultando o rolamento dos rodados. Segundo Delafosse (1986) com o aumento da velocidade nos rodados perde-se qualidade na operação de

semeadura, o autor atribui isso aos sistemas de dosagem de sementes e fertilizantes, aos mecanismos sulcadores e às condições de preparo do solo. O mesmo autor também afirma, que a qualidade na semeadura irá interferir no desenvolvimento das culturas, podendo acarretar em redução da produtividade. A capacidade de campo operacional apresentou o mesmo comportamento da velocidade de deslocamento, devido à largura útil de trabalho ser a mesma em todas as parcelas, dessa forma, o melhor desempenho ocorreu no preparo convencional, sendo possível a realização de maior quantidade de trabalho em menor tempo. Entretanto, a maior capacidade operacional ocasionada devido à maior velocidade de deslocamento pode comprometer a qualidade de semeadura (LIU *et al.*, 2004; CANOVA *et al.*, 2007).

**CONCLUSÕES:** O melhor desempenho operacional do conjunto trator-semeadora ocorreu no preparo convencional.

#### **REFERÊNCIAS:**

AMERICAN SOCIETY OF AGRICULTURAL ENGINEERS (ASAE). Agricultural Machinery Management. EP 496.2. In: ASAE standards: Standards engineering practices data. St. Joseph: American Society of Agricultural Engineers, 1997. p. 353-358.

CANOVA, R.; SILVA, R. P.; FURLANI, C. E. A.; CORTEZ, J. W. Distribuição de sementes por uma semeadora-adubadora em função de alterações mecanismo dosador e de diferentes velocidades de deslocamento. **Engenharia na Agricultura**, v.15, n.3, p.299-306, 2007.

DELAFOSSÉ, R.M. **Máquinas sembradoras de grano grueso: descripción y uso**. Santiago: Oficina Regional de La FAO para América Latina y el Caribe, 1986. 48 p.

FURLANI, C. E. A., LOPES, A.; SILVA, R. P. da. Avaliação de semeadora-adubadora de precisão trabalhando em três sistemas de preparo do solo. **Engenharia Agrícola**, v.25, n.2, p.458-464, 2005.

FURLANI, C. E. A. *et al.* Semeadora-adubadora: exigências em função do preparo do solo, da pressão de inflação do pneu e da velocidade. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, p. 345-352, 2008.

GATTO, A.; BARROS, N. F. de; NOVAIS, R. F. de; COSTA, L. M.; NEVES, J. C. L. Efeito do método de preparo do solo, em área de reforma, nas suas características, na composição mineral e na produtividade de plantações de *Eucalyptus grandis*. **Revista Árvore**, v.27, n.5, p.635-646, 2003.

LIU, W.; TOLLENAAR, M.; STEWART, G.; DEEN, W. Impact of planter type, planting speed, and tillage on stand uniformity and yield of corn. **Agronomy Journal**, v.96, n. 6, p.1668-1672, 2004.

LOPES, A.; FURLANI, C. E. A.; MELLO, J. G. S. Protótipo de sistema instrumental para medição de consumo de combustível em tratores. In: CONGRESSO BRASILEIRO DAS SOCIEDADES BRASILEIRAS DE INFORMÁTICA APLICADA À AGROPECUÁRIA E A AGROINDÚSTRIA, 4, 2003. Porto Seguro: Sociedade Brasileira de Informática Aplicada à Agropecuária e à Agroindústria, 2003.