

CAPACIDADE E RENDIMENTO DE CAMPO NA OPERAÇÃO DE SEMEADURA DA SOJA

RODRIGO GONÇALVES CHAVES¹, JORGE WILSON CORTEZ²

¹ Eng. Agrônomo, Mestrando em Engenharia Agrícola, UFGD, (67), 3410-2442, ch22@gmail.com Bolsista da FUNDECT.

² Prod. Dr., UFGD/FCA, (67) 3410-2442, jorgecortez@ufgd.u.br Bolsista de Produtividade do CNPq

Apresentado no

XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014
27 a 31 de julho de 2014- Campo Grande- MS, Brasil

RESUMO: Os sistemas de manejo do solo associados às velocidades de semeadura podem afetar a capacidade e o rendimento de campo de conjuntos mecanizados. Objetivou-se avaliar o desempenho do conjunto trator-semeadora em função dos sistemas de manejo e da velocidade de semeadura da soja. O trabalho foi conduzido na UFGD, Dourados, MS, utilizando o delineamento em blocos ao acaso com parcelas subdivididas e quatro repetições (quatro blocos). Os sistemas de manejo aplicados nas parcelas principais foram: plantio direto (PD), plantio direto escarificado (PDe), plantio direto escarificado cruzado (PDec), preparo convencional (PC), preparo reduzido (PR) e preparo conservacionista (PCs), associados a velocidades na semeadura M1 (4,6 km h⁻¹); M2 (5,5 km h⁻¹), M3 (7,3 km h⁻¹), M4 (7,8 km h⁻¹), nas subparcelas. A velocidade média, a capacidade de campo e o rendimento de campo na semeadura não foram influenciados pelos sistemas de manejo. A variação na velocidade de semeadura foi significativa proporcionando um aumento de 69,65% da capacidade de campo efetiva. A melhor velocidade de semeadura foi de 7,3 km h⁻¹ por obter rendimento de campo de 94,3%, uma vez que a velocidade de 4,6 km h⁻¹ seria baixa para a operação de semeadura.

PALAVRAS-CHAVE: sistema de manejo do solo, velocidade de semeadura, mecanização agrícola.

CAPACITY AND EFFICIENCY IN THE FIELD OF OPERATION SOYBEAN SEEDIN

ABSTRACT: Systems associated with soil management seeding velocity can affect the capacity and performance of field sets of mechanized. Aimed to the performance of the tractor-seeder review depending on the management systems and rate of planting soybeans. The work was conducted in UFGD, Golden, MS, Using the randomized complete block split plot with 4 replicates (4 blocks). The management systems applied in main plots were: no tillage (NT), no tillage scarified (NTe), no tillage scarified crusader (NTec), conventional tillage (CT), reduced tillage (RT), and conservation tillage (PCs), Associated with the sowing speeds M1 (4.6 km h⁻¹); M2 (5.5 km h⁻¹), M3 (7.3 km h⁻¹), M4 (7.8 km h⁻¹) in the subplots. The average speed, field capacity and yield of field at sowing were not influenced by tillage systems. The variation in the rate of seeding was providing a significant increase of 69.65% of the effective field capacity. The best sowing speed was 7.3 km h⁻¹ to obtain a field yield of 94.3%, since the speed of 4.6 km h⁻¹ was lower for the sowing operation.

KEYWORDS: Soil management system, rate of seeding, agricultural mechanization.

INTRODUÇÃO: A utilização de máquinas e equipamentos agrícolas quando utilizada de maneira correta aumenta a eficiência operacional, facilitando o trabalho do homem no campo, proporcionando aumento na produtividade (MODOLO, 2003). O potencial de rendimento da cultura da soja é determinado geneticamente e a quantidade desse potencial que será atingida depende de fatores limitantes que estarão atuando durante o ciclo dessa cultura (COSTA, 1996), a adoção de um conjunto de práticas agrícolas pode minimizar o efeito desses fatores, como a uniformidade na linha de semeadura que pode influenciar positivamente na produtividade da soja. DELAFOSSE (1986) relata que um dos fatores que mais influência o desempenho de semeadoras é a velocidade de trabalho, alterando a distribuição longitudinal das sementes e assim afetando a produtividade da cultura. SIQUEIRA et al. (2001), estudou quatro semeadoras para plantio direto e verificaram que as

semeadoras avaliadas apresentaram desempenhos diferentes, relacionados ao esforço de tração, necessidades de potência e consumo de energia, mostrando assim que é possível selecionar semeadoras para o sistemas de semeadura direta com menores exigências energéticas. De acordo com EMBRAPA (1998) a velocidade de deslocamento da máquina é um dos fatores de grande influência da precisão da distribuição de sementes no solo, logo estudar a possível interação entre sistemas de manejo e velocidade de semeadura da soja é de relevante importância na avaliação da qualidade do trabalho realizado pelas semeadoras, assim podendo associar essa qualidade de trabalho ao aumento da produtividade na cultura da soja. O objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho do conjunto trator-semeadora em função dos sistemas de manejo e da velocidade de semeadura da soja.

MATERIAL E MÉTODOS: O trabalho foi conduzido na FAECA – Fazenda Experimental de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD no município de Dourados, MS. O local situa-se em latitude de 22 ° 14 ' S, longitude de 54 ° 59 ' W e altitude de 434 m. O clima é do tipo Cwa, segundo a classificação de Köppen. O solo da área é um Latossolo Vermelho distroférrico (EMBRAPA, 2006). A área experimental foi conduzida por vários anos sob sistema plantio direto. Antes da instalação deste experimento a área foi preparada com arado de discos (0,30 m de profundidade), seguido de gradagem (0,15 m de profundidade), subsolagem (0,50 m de profundidade) e nova gradagem (0,15 m de profundidade) para eliminar problemas físicos do solo e nivelar o terreno. Para estabelecer uma cultura de cobertura na área foi semeada aveia (60 sementes por metro a 0,04 m de profundidade e espaçamento de 0,20 m) no dia 21 de maio de 2013, que posteriormente foi manejada com triturador de palhas e dessecada para implantação deste experimento dia 25 de outubro de 2013. Foi utilizado o delineamento em blocos ao acaso com parcelas subdivididas e 4 repetições (4 blocos). Os seis sistemas de manejo, aplicados nas parcelas principais, foram: plantio direto (PD), plantio direto escarificado (PDe), plantio direto escarificado cruzado (PDec), preparo convencional (PC), preparo reduzido (PR) e preparo conservacionista (PCs), associados a velocidades de deslocamento na semeadura M1 (4,6 km h⁻¹); M2 (5,5 km h⁻¹), M3 (7,3 km h⁻¹), M4 (7,8 km h⁻¹), nas subparcelas. Cada parcela experimental ocupou área aproximadamente 15 x 19 m (285 m²). No sentido longitudinal entre as parcelas, foi reservado um espaço de 12 m, destinado à realização de manobras, tráfego de máquinas e estabilização dos conjuntos. O plantio direto escarificado cruzado recebeu uma gradagem niveladora para quebrar torrões e nivelar o solo. O preparo convencional recebeu uma aração e quatro gradagens niveladoras. O preparo reduzido recebeu apenas uma gradagem niveladora. O preparo conservacionista foi uma operação de escarificação e uma gradagem niveladora. No preparo das parcelas de sistemas de manejo do solo utilizou-se escarificador de 5 hastes na profundidade de 0,40 m (tratamentos com escarificação), arado de aivecas recortadas com 0,40 m de profundidade (preparo convencional), Grade destorroadora-niveladora, tipo off-set, de arrasto, com 20 discos de 0,51 m de diâmetro (20") em cada seção, sendo na seção dianteira discos recortados e lisos na traseira, na profundidade de 0,15 m (preparo convencional, reduzido e escarificado cruzado). Para a semeadura utilizou-se de Trator Massey Ferguson 292, 4x2 TDA, com 67,71 kW (92 cv) de potência nominal no motor a uma rotação de 2400 rpm, com pneus dianteiros 14.9-24 R1 e traseiros 18.4-34 R1; e Semeadora pneumática, com sete fileiras de semeadura, dosador de adubo tipo helicóide, e sistema pneumático para deposição da semente com discos de 60 furos, rodas duplo angulada (V) para compactação.

Os parâmetros a serem avaliados no momento da semeadura foram:

- A velocidade teórica (Vt) do trator em cada marcha foi obtida no manual de operação. Para medição da velocidade efetiva foi coletado o tempo de percurso do conjunto trator-semeadora em cada subparcela e em todas as repetições, com o auxílio de um cronômetro com precisão de centésimos de segundos.
- A largura teórica e efetiva foi considerada a largura da semeadora-adubadora que foram sete linhas espaçadas de 0,45 m, totalizando 3,15 m de largura.
- Para o cálculo da capacidade de campo efetiva foi utilizada a Equação 1 com os dados obtidos a campo para as variáveis da equação.

$$CCE = \frac{Lmr \times Vm}{10} \quad (1)$$

em que:

CCE - capacidade de campo efetiva (ha h⁻¹);
 Vm - velocidade real de deslocamento (km h⁻¹);
 Lmr - largura média de trabalho do implemento (m);
 e 10 - fator de conversão para ha h⁻¹.

- Para o cálculo do rendimento de campo teórico foi utilizada a Equação 2.

$$RCT = \frac{CCE}{CCT} \times 100 \quad (2)$$

em que:

RCT – rendimento de campo teórico (%).
 CCT - capacidade de campo teórica (ha h⁻¹);

A análise dos dados em parcela subdividida foi realizada pela análise de variância e posteriormente com o teste de Tukey para comparação de médias a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A velocidade média de semeadura não foi influenciada pelos sistemas de manejo do solo (Tabela 1). Este fato indica que mesmo com diferentes coberturas do solo, o trator conseguiu manter a velocidade média de operação. Como a velocidade média de semeadura não variou entre os sistemas de manejo ocorreu o mesmo para a capacidade de campo efetiva e o rendimento de campo teórico (Tabela 1). A variação na velocidade de semeadura foi significativa e proporcionou aumento da capacidade de campo efetiva de 69,65%. O rendimento de campo teórico foi influenciado pela velocidade de semeadura e observa-se que na menor velocidade obteve-se totalidade de aproveitamento dos órgãos ativos e da velocidade sugerida no manual do operador do trator.

TABELA 1. Síntese dos valores de análise de variância e do teste de médias para as variáveis de velocidade efetiva, capacidade de campo operacional e rendimento de campo teórico na semeadura da soja.

| FATOR | Velocidade efetiva (km h ⁻¹) | Capacidade de campo Efetiva (ha h ⁻¹) | Rendimento de campo teórica (%) |
|------------------------|---|---|---------------------------------------|
| Manejo (M) | | | |
| PC | 6,51 a | 2,05 a | 93,36 a |
| PR | 6,40 a | 2,01 a | 91,98 a |
| PD | 6,31 a | 1,98 a | 90,05 a |
| PDe | 6,31 a | 1,93 a | 88,21 a |
| PDec | 6,29 a | 1,99 a | 90,99 a |
| PCS | 6,12 a | 1,99 a | 91,36 a |
| Velocidade média (V) | | | |
| 4,6 km h ⁻¹ | 4,61 d | 1,45 d | 100,00 a |
| 5,5 km h ⁻¹ | 5,53 c | 1,75 c | 86,55 c |
| 7,3 km h ⁻¹ | 7,33 b | 2,31 b | 94,03 b |
| 7,8 km h ⁻¹ | 7,81 a | 2,46 a | 83,08 c |
| Teste de F | | | |
| M | 0,94 NS | 0,94 NS | 0,84 NS |
| V | 238,96** | 239,60 ** | 29,77** |
| MxV | 1,17 ns | 1,17 NS | 0,92 NS |
| C.V. Parcela (%) | 8,47 | 8,46 | 8,37 |
| C.V. Subparcela (%) | 7,53 | 7,52 | 7,60 |

^{NS}: não significativo (P>0,05); * : significativo (P<0,05); ** : significativo (P<0,01); C.V.: coeficiente de variação. Plantio direto (PD); plantio direto escarificado (PDe); plantio direto escarificado cruzado (PDec); preparo convencional (PC); preparo reduzido (PR) e preparo conservacionista (PCs)

Com o aumento da velocidade o rendimento de campo diminui, pois como a largura teórica e efetiva foram as mesmas, a única variação foi a velocidade, este resultado corrobora o encontrado por CANOVA et al. (2007) que afirmam que o aumento da velocidade de deslocamento interfere na

distribuição de sementes, aonde a menor velocidade proporcionou distribuição mais próximas da dosagem desejada. E em velocidades maiores aumenta-se a exigência de potência e o trator tende a diminuir a velocidade efetiva em relação ao teórico devido ao maior esforço. Assim, a velocidade de 4,6 km h⁻¹ (Tabela 1), parece baixa considerando a tecnologia embarcada nas semeadoras e ainda mais ao considerar uma semeadora pneumática, já velocidade de 7,3 km h⁻¹ se mostrou adequada por ter rendimento de campo de 94,03%.

CONCLUSÕES: A velocidade média, a capacidade de campo e o rendimento de campo na semeadura não foram influenciados pelos sistemas de manejo. A variação na velocidade de semeadura foi significativa proporcionando um aumento de 69,65% da capacidade de campo efetiva. A melhor velocidade de semeadura foi de 7,3 km h⁻¹ por obter rendimento de campo de 94,3%, uma vez que a velocidade de 4,6 km h⁻¹ seria baixa para a operação de semeadura, considerando uma semeadora pneumática.

AGRADECIMENTOS: Ao CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. A CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. A FUNDECT - Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul.

REFERÊNCIAS:

- CANOVA, R., SILVA, R. P., FURLANI, C. E. A., & CORTEZ, J. W. (2007). Distribuição de sementes por uma semeadora-adubadora em função de alterações no mecanismo dosador e de diferentes velocidades de deslocamento. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, v.15, n.03, p.299-306, 2007.
- COSTA, J. A.. **Cultura da soja**. Ed. de Ivo Manica e José Antonio Costa, 1996.
- DELAFOSSÉ, R. M. **Máquinas semeadoras de grano grueso**. Santiago. Chile: Oficina Regional de La FAO para América Latina & Caribe, Santiago, Chile, 1986.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Recomendações técnicas para a cultura da soja no Paraná 1998/1999**. Londrina: Embrapa Soja, 1998.
- MODOLO, A.J. Demanda energética de uma semeadora-adubadora com diferentes unidades de semeadura. 2003. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais), Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel.
- SIQUEIRA, R.; ARAÚJO, A. G.; CASÃO JÚNIOR, R.; RALISCH, R. Desempenho energético de semeadoras-adubadoras de semeadura direta na implantação da cultura da soja (*Glycine max L.*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 30, 2001. Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 2001. 1 CD-ROM.