

## MECANISMOS SULCADORES E VELOCIDADE DE SEMEADURA NA PLANTABILIDADE E PRODUTIVIDADE DA SOJA

Eduardo Silva Matos<sup>1</sup>; Alexandre Mantovani<sup>1</sup>; Jackeline Matos do Nascimento<sup>2</sup>;  
Salvio Napoleão Soares Arcorverde<sup>3</sup>; Mateus Luiz Secretti<sup>2</sup>.

**RESUMO** – O mecanismo sulcador de solo usado para deposição de semente e a velocidade de semeadura estão diretamente relacionados à qualidade de implantação de uma lavoura e, conseqüentemente, com a sua produtividade. Este trabalho objetivou avaliar sistemas de abertura de sulco para deposição de sementes e velocidades de deslocamento de semeadora-adubadora na qualidade da semeadura e na produtividade da soja (*Glycine max* L.). O experimento foi conduzido no município de Dourados-MS. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, em esquema fatorial (4 x 2), com quatro repetições, sendo quatro velocidades de semeadura (4, 6, 8 e 10 km h<sup>-1</sup>) e dois mecanismos sulcadores de solo para deposição de sementes (haste sulcadora e disco sulcador). Durante a semeadura, avaliou-se a profundidade de deposição de sementes, a distribuição longitudinal de plantas de soja e a produtividade de grãos. Ocorreu aumento da profundidade de semeadura da soja com o incremento da velocidade de deslocamento do trator-semeadora. A semeadura da soja realizada na velocidade intermediária (8 km h<sup>-1</sup>) proporcionou maior espaçamento normal (59,36%) e menor duplo (6,75%), porém sem influência sobre os espaçamentos falhos. A velocidade de deslocamento não influencia a distribuição longitudinal de plantas em espaçamentos falhos, enquanto os mecanismos sulcadores não influenciam a profundidade de semeadura, nem a uniformidade de distribuição longitudinal de plantas de soja. A produtividade de grãos de soja varia em função do tipo de mecanismo de abertura de sulcos e velocidade de deslocamento do conjunto trator-semeadora.

Palavras chave: estande de plantio, *Glycine max*, profundidade de sementes.

## FURROWING MECHANISMS AND DISPLACEMENT SPEED IN SOWING QUALITY AND SOYBEAN YIELD

**ABSTRACT** – Soil furrow openers used for seed deposition and speed of sowing they are directly related to the quality of implementation of a crop and, consequently, with its yield. This study evaluated furrow openers for seed deposition and displacement speed of sowing quality and soybean productivity. The experiment was carried in Dourados – MS. The experiment design used was the complete randomized block, (4 x 2) factorial arrangement, with four repetitions, being for speed of sowing (4, 6, 8 e 10 km h<sup>-1</sup>) and soil furrow openers (hoe opener and double disk). During sowing, data were collected for the placement depth of seeds, the longitudinal spacing uniformity of the soybean plants, the soybean number of bags and grain productivity. Increase occurs of soybean depth of sowing with the increase of displacement speed of tractor-seeder. Soybean sowing performed in intermediate speeds (6 e 8 km h<sup>-1</sup>) hight provides normal and low double spacings, however without influence about the fails spacing. Displacement speed were not influence the longitudinal spacing uniformity of the plants in spacing fails, while the soil furrow openers not influence the depth of sowing, nor the longitudinal spacing uniformity of the soybean plants. Number of bags and soybean grain yield vary depending on the type of soil furrow openers and displacement speed of tractor-seeder.

Keywords: longitudinal distribution, no-tillage, yield.

<sup>1</sup> Discentes do curso de Agronomia - Centro Universitário da Grande Dourados (UNIGRAN)

<sup>2</sup> Engenheiros agrônomos Doutores em Produção Vegetal - Docentes no curso de agronomia do Centro Universitário da Grande Dourados (UNIGRAN).

<sup>3</sup> Eng. Agrícola, Pós-doutorando em Engenharia agrícola – Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD); e-mail para correspondência: jackeline\_ms@yahoo.com.br



## INTRODUÇÃO

A soja [*Glycine max* L. (Merril)] é uma cultura com grãos ricos em óleos e proteínas, sendo utilizada para a alimentação humana e animal e, na formulação de biocombustíveis, entre outras finalidades (Pereira et al., 2017). Assim em razão da ampla utilização, este grão se tornou uma das principais commodities do mundo, apresentando elevada importância na agricultura e economia mundial (Rigo et al., 2015).

De acordo com a Embrapa (2021), o Brasil é o maior produtor de soja do mundo, perdendo apenas para os Estados Unidos (EUA). A relevância atual da cultura, em área cultivada e principalmente em produtividade, se deve a diversos fatores, entre eles a utilização de cultivares/variedades melhoradas, ampla adaptação e resistência e/ou tolerância a fatores bióticos e abióticos. Outro fator importante é o adequado estande de plantas, no qual relaciona-se diretamente com as operações de semeadura. Para que ocorra o adequado número de plantas, é necessário que durante a semeadura haja condições favoráveis à germinação e emergência das plântulas, sendo essencial a presença de umidade e aeração do solo, o contato adequado entre semente e solo, além da utilização de sementes com elevada qualidade fisiológica e sanitária (Embrapa, 2011).

Independente do sistema de cultivo para a instalação da cultura, a operação de semeadura deve proporcionar o estabelecimento rápido e uniforme do estande de plantas. A semeadura consiste em uma sequência de operações como o corte da palhada, a abertura de sulcos no solo, dosagem das sementes e fertilizantes que serão distribuídas, aos respectivos sulcos, cobertura das sementes e fertilizantes, compactação destes (Jasper et al., 2011).

A semeadora-adubadora deve conferir uniformidade na distribuição longitudinal de sementes, com cobertura de solo e profundidade de deposição uniformes (Jasper et al., 2011; Souza et al., 2019). Com isso possibilitará a formação de um ambiente que permita que as sementes absorvam a água e encontrem condições favoráveis de temperatura e disponibilidade de oxigênio para iniciar o processo de germinação (Souza et al., 2019).

Características pré-estabelecidas relacionadas à máquina para a semeadura como mecanismos de corte e abertura do solo, mecanismos de deposição da semente no sulco, nível de pressão empregado ao solo pela roda compactadora, velocidade de semeadura e distribuição das sementes por metro são fatores que podem afetar diretamente a qualidade da semeadura e o desenvolvimento inicial da cultura (Weirich Neto et al., 2015).

Para se alcançar qualidade de semeadura devem-se observar alguns fatores operacionais, entre eles os mecanismos sulcadores das semeadoras-adubadoras, velocidade de deslocamento e a profundidade de semeadura (Souza et al., 2019). A escolha da velocidade correta do conjunto trator-semeadora-adubadora é indispensável para que se possa obter a maior produtividade, sendo a definição deste fator operacional é importante à adequada implantação da cultura da soja (Santos et al. 2017). Aliado a isso, o tipo de mecanismo sulcador da semeadora para deposição de sementes pode influenciar, além do desempenho operacional dos conjuntos mecanizados, a profundidade de semeadura, a porcentagem de germinação de sementes e a população de plantas, quando cultivadas em plantio direto (Souza et al., 2019).

Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho avaliar diferentes sistemas de abertura de sulco para deposição de sementes e velocidades de deslocamento de semeadora-adubadora na qualidade da semeadura e na produtividade da soja.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na região de Indápolis, município de Dourados no estado de Mato Grosso do Sul, Brasil, entre os meses de novembro de 2019 a março de 2020. A área experimental situa-se nas coordenadas geográficas de 22°13'57.58" S e 54° 35'08.35", e altitude de 391 m. O clima conforme classificação climática de Köppen característico é "Cwa", clima mesotérmico úmido, verões quentes e invernos secos, sendo a precipitação média anual superior a 1.500 mm e o mês mais seco menor que 60 mm (Fietz et al., 2017). O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho Distroférrico de textura muito argilosa (Santos et al., 2018), cujos atributos químicos, antes da semeadura estão apresentados na Tabela 1.

Para a implantação do experimento utilizou-se variedade de semente de soja Intacta M6410 IPRO da Monsoy®, com 99% de pureza e 91% de germinação, semeada sob sistema plantio direto com quatro velocidades de semeadura (4, 6, 8 e 10 km h<sup>-1</sup>) e dois sistemas de aberturas de sulcos (haste sulcadora e disco sulcador) para deposição de sementes, sendo a semeadora regulada para distribuir 14 sementes por metro. As velocidades foram alcançadas com o escalonamento de marcha e aceleração aferidas pelo próprio trator. Os oito tratamentos foram arrançados no esquema fatorial 4 x 2, no delineamento experimental em blocos ao acaso com quatro repetições. Cada parcela experimental foi constituída de cinco linhas



por cinco metros de comprimento, totalizando 11,25 m<sup>2</sup>, e entre as parcelas, no sentido longitudinal, reservou-se um intervalo de 15 m, cuja finalidade principal foi realizar manobras e estabilizar a velocidade de deslocamento do conjunto trator-semeadora.

Tabela 1 - Atributos químicos e composição granulométrica do solo (camada 0-20 cm) na área experimental antes da semeadura

Atributos do Solo1	Antes da semeadura
pH CaCl <sub>2</sub>	4,6
pH H <sub>2</sub> O	5,3
P (mg/dm <sup>3</sup> )	13,7
K (cmolc/dm <sup>3</sup> )	0,12
Al (cmolc/dm <sup>3</sup> )	0,15
Ca (cmolc/dm <sup>3</sup> )	3,36
Mg (cmolc/dm <sup>3</sup> )	0,96
H+Al (cmolc/dm <sup>3</sup> )	4,72
SB (cmolc/dm <sup>3</sup> )	4,44
CTC (cmolc/dm <sup>3</sup> )	9,16
V%	48,47
Areia (g kg <sup>-1</sup> )	94
Argila (g kg <sup>-1</sup> )	759
Silte (g kg <sup>-1</sup> )	147

A semeadura da soja foi realizada no dia 17 novembro de 2019 com a semeadora -adubadora de precisão, marca METASA, 11 linhas com espaçamento de 0,45 m. Para tracionar a semeadora-adubadora, utilizou-se de um trator agrícola John Deere® 7500, 4x4, com potência nominal de 103 kW (140 cv) a 2100 rpm, com rodados do tipo pneumático. As linhas de semeadura foram divididas em duas partes iguais, cada uma com cinco linhas, desconsiderando-se a linha central, o que permitiu a utilização de cinco hastes sulcadoras e cinco discos sulcadores para deposição de sementes. Na adubação de semeadura foi utilizada a formulação NPK (02 – 20 – 18) na dose de 250 kg ha<sup>-1</sup>, conforme recomendação para a cultura (Villar, 2007).

Imediatamente após a semeadura, a cultura sofreu uma estiagem de aproximadamente 10 dias, impactando na sua germinação e crescimento. Os tratamentos culturais foram realizados conforme a necessidade da cultura, sendo feito uma aplicação de herbicida para controle de plantas

daninhas, três aplicações de inseticidas para controle de Mosca branca (*Bemisia tabaci*) e Percevejo-marrom-da-soja (*Euschistus heros*) e três aplicações de fungicidas para proteção de possíveis doenças como antracnose e ferrugem asiática.

Após a semeadura foi medida a profundidade das sementes na linha de semeadura em um metro para todos os tratamentos, utilizando-se uma régua métrica de 1,0 mm de resolução, com 4 repetições em cada parcela experimental (Souza et al., 2019). Para medir os referidos parâmetros, o solo foi retirado cuidadosamente da linha de semeadura até que fossem encontrados semente e adubo.

Com vistas a estudar o estabelecimento inicial da cultura da soja, aos 21 dias após a semeadura, avaliou-se a uniformidade da distribuição longitudinal de plantas por meio da porcentagem de espaçamentos normais, falhos e duplos de acordo com descrito em Kurachi et al. (1989), considerando-se porcentagens de espaçamentos: “duplos” (D):  $\leq 0,5$  vez o Xref, “normais” (A):  $0,5 < Xref \leq 1,5$ , e “falhos” (F):  $> 1,5$  vez o Xref, em que Xref é o valor do espaçamento de referência calculado conforme a regulagem da semeadora-adubadora para a operação. Assim, os espaçamentos entre plantas (X) foram classificados como normais ( $0,0357 \text{ m} < X \leq 0,107 \text{ m}$ ), duplos ( $X \leq 0,0357 \text{ m}$ ) e falhos ( $X > 0,107 \text{ m}$ ). A avaliação de distribuição longitudinal ou uniformidade de espaçamentos entre plântulas de soja foi realizada com auxílio de treina graduada com a precisão de 0,05 m, medindo-se os espaçamentos nas três linhas centrais com dois metros de comprimento cada na unidade experimental.

No dia 7 de março de 2020, foi realizada a colheita da unidade experimental, realizando-se trilha e, posteriormente determinada a massa dos grãos e a produtividade, cujos dados foram corrigidos a 13% de umidade.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância ( $p \leq 0,05$ ) e, quando significativos, ao teste de Tukey para comparação de médias a 5% de probabilidade. Utilizou-se o software SISVAR (Ferreira, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A profundidade de semeadura de soja não foi influenciada significativamente pelos sistemas de abertura de sulco, tampouco pela interação entre sistemas de abertura de sulco e velocidade de semeadura. Todavia, houve influência do fator isolado velocidades de semeadura (Tabela 2). A maior velocidade (10,0 km h<sup>-1</sup>) foi a que proporcionou uma maior profundidade de semeadura (5,37

## Mecanismos sulcadores e velocidade de semeadura na plantabilidade e produtividade da soja

cm), em relação à velocidade de 4,0 km h<sup>-1</sup> que foi a que obteve um menor valor (3,87 cm). Esse resultado corrobora com os relatados por Garcia et al. (2011), que estudando o cultivo de milho, verificaram com o aumento da velocidade de deslocamento aumento da profundidade de semeadura.

Quanto maior a profundidade de semeadura, maior o consumo de energia na emergência, além de prejuízos causados por baixas temperaturas e baixos níveis de oxigênio; por outro lado, quanto menor a profundidade, maior a susceptibilidade da semente a estresses hídricos (Koakoski et al., 2007). Assim, a correta profundidade de

semeadura no solo proporcionará um estande correto e uniforme de plantas, podendo interferir na produtividade da cultura (Macedo et al., 2016).

Quanto à distribuição longitudinal de plantas de soja, os espaçamentos falhos, espaçamentos normais e espaçamentos duplos não foram influenciados pela interação entre os fatores estudados, tampouco pelo fator isolado sistemas de aberturas de sulco. Por outro lado, as velocidades de semeadura influenciaram significativamente os espaçamentos normais e duplos (Tabela 2).

Tabela 2 - Profundidade de semeadura, espaçamentos falhos, normais e duplos da soja cultivada em diferentes sistemas de aberturas de sulco e velocidades de semeadura. Dourados, MS – 2021

Sistemas de aberturas de sulco	Profundidade de semeadura (cm)		
Haste sulcadora	4,56 a		
Disco sulcador	4,51 a		
Velocidades de semeadura (km h <sup>-1</sup> )			
4,0	3,87 c		
6,0	4,72 b		
8,0	4,27 b		
10,0	5,37 a		
C.V.(%)	9,35		
Sistemas de aberturas de sulco	Falho (%)	Normal (%)	Duplo (%)
		normaisnormais	
Haste sulcadora	30,99 a	56,92 a	12,08 a
Disco sulcador	34,67 a	53,06 a	12,26 a
Velocidades de semeadura (km h <sup>-1</sup> )			
4,0	28,79 a	66,19 a	5,00 b
6,0	27,06 a	56,63 a	16,29 ab
8,0	33,88 a	59,36 a	6,75 b
10,0	41,58 a	37,79 b	20,63 a
C.V. (%)	42,36	19,89	75,38

Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas, não diferem entre si pelo teste F, para profundidade de semeadura e pelo teste de Tukey, para velocidades de semeadura, a 5% de probabilidade.

A maior velocidade de semeadura (10 km h<sup>-1</sup>) proporcionou a menor porcentagem de espaçamentos normais (37,79%), ou seja, uma pior distribuição de sementes, enquanto que as velocidades menores e intermediárias propiciaram as melhores médias de espaçamentos normais, confirmando os relatos feitos por Santos et al. (2017) e Jasper et al. (2011) que, estudando a cultura da soja, observaram que a elevação da velocidade

de semeadura (4, 6, 8, 10; 4, 6, 8, 10 e 12 km h<sup>-1</sup>) reduziu os espaçamentos normais.

Ao elevar a velocidade de semeadura, exige-se mais dos mecanismos dosadores, podendo levar ao erro de preenchimento ou a falta de semente no alvéolo do mecanismo, ocasionando uma menor distribuição normal das sementes, ou ainda pelo fato de que em velocidade alta, a largura do sulco fica maior e o tempo para que a semente



seja depositada no seu local de destino é menor e, com isso, fazer com que as sementes saltem para a parte externa do sulco, não germinando (Nascimento et al., 2014; Santos et al., 2017; Cortez et al., 2020).

A resposta dos espaçamentos duplos foi inversamente proporcional a dos espaçamentos normais, sendo possível observar na maior velocidade uma maior porcentagem de espaçamentos duplos (20,63%), superando em 15,63% a média obtida na menor velocidade estudada (4,0 km h<sup>-1</sup>), que foi de 5,00%. Esse resultado corrobora com Garcia et al. (2011), que estudando a velocidade de semeadura do milho, também verificaram aumento de duplos com o aumento da velocidade de deslocamento. Observa-se, assim, que a elevação da velocidade de semeadura reduz a qualidade da distribuição de sementes, pois a uniformidade na semeadura é um fator que influencia na melhoria da produtividade das culturas (Tourino et al., 2009).

Para a produtividade da soja, houve interação significativa dos fatores estudados (Tabela 3), obtendo-se maior valor quando foi usada a haste sulcadora (5.279,54 kg ha<sup>-1</sup>) na velocidade de 6,0 km ha<sup>-1</sup> e a menor produtividade foi com 8,0 km h<sup>-1</sup> (3.536,07 kg ha<sup>-1</sup>). Com o uso do disco sulcador, a maior produtividade foi inversamente proporcional ao da haste sulcadora, sendo que o maior valor foi obtido quando a semeadura foi feita com velocidade 8,0 km h<sup>-1</sup> (5.056,11 kg ha<sup>-1</sup>) e a menor com 6,0 km h<sup>-1</sup> (3.850,92 kg ha<sup>-1</sup>).

Tabela 3 - Produtividade de grãos de soja (kg ha<sup>-1</sup>) em função de diferentes sistemas de aberturas de sulco e velocidades de semeadura. Dourados, MS – 2021

Fatores em estudo	Sistemas de aberturas de sulco	
	Haste sulcadora	Disco sulcador
Velocidades de semeadura (km h <sup>-1</sup> )		
4,0	3.701,60 bBC	4.607,52 aAB
6,0	5.279,54 aA	3.850,92 bB
8,0	3.536,07 bC	5.056,11 aA
10,0	4.600,70 aAB	4.208,58 aAB
C.V. (%)	10,93	

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste F para sistemas de aberturas de sulco, e maiúsculas nas colunas pelo teste de Tukey, para velocidades, a 5% de probabilidade. C.V.: Coeficiente de variação.

Os referidos resultados indicam que o melhor desempenho no uso da haste sulcadora é na velocidade de

6,0 km ha<sup>-1</sup> e para o disco sulcador, é na velocidade de 8,0 km h<sup>-1</sup>, que proporcionaram produtividades aproximadas de 5.279,54 e 5.056,11 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. O que demonstra que a melhor eficiência de cada sistema de abertura de sulcos, dependerá da escolha da velocidade de deslocamento da semeadora-adubadora, que neste trabalho foram distintas entre si.

Santos et al. (2017) comentam que está diminuindo as janelas para a implantação das culturas devido à grande extensão das áreas, mudanças climáticas e também pela busca de maiores lucros. Essas alterações levam os agricultores a incrementar a velocidade das operações, pois necessitam de uma capacidade operacional maior. Portanto, essa decisão é tomada sem levar em consideração os aspectos técnicos e também os prejuízos à produtividade da cultura, onde pesquisas têm demonstrado que não se deve trabalhar com velocidades muito elevadas que não permitam a correta deposição da semente no sulco e posterior cobrimento (Pinheiro Neto et al., 2008; Garcia et al., 2011; Trogello et al., 2013; Souza et al., 2019).

Tal fato foi observado nesse trabalho ao serem obtidas as maiores produtividades de grãos nas velocidades intermediárias, bem como uma maior desuniformidade na distribuição longitudinal de plantas quando realizada a semeadura da soja com maior velocidade de deslocamento.

Embora se tenha observado interação significativa entre os fatores estudados apenas para produtividade de grãos, os resultados obtidos apontam para o emprego da haste sulcadora quando a semeadura for realizada em menores velocidades, uma vez que ação deste sulcador em maiores velocidades pode aumentar a profundidade de semeadura, diminuir o contato solo-semente, prejudicando a uniformidade de distribuição de sementes e a germinação destas, acarretando em aumento de espaçamentos falhos entre plantas.

Estudando um Latossolo Vermelho argiloso sob plantio direto de milho, Souza et al. (2019) observaram que o aumento da velocidade de deslocamento da semeadora-adubadora de 7,2 para 8,6 km h<sup>-1</sup> reduziu o número de sementes depositadas por metro, a germinação a campo, o índice de velocidade de emergência e a população de plântulas, independentemente do sulcador e da profundidade de corte do solo.

## CONCLUSÕES

Ocorre aumento da profundidade de semeadura da soja com o incremento da velocidade de deslocamento do conjunto trator-semeadora-adubadora.





## Mecanismos sulcadores e velocidade de semeadura na plantabilidade e produtividade da soja

A semeadura da soja realizada na velocidade intermediária (8 km h<sup>-1</sup>) proporciona maior espaçamento normal e menor duplo, porém sem influência sobre os espaçamentos falhos.

A velocidade de deslocamento não influencia a distribuição longitudinal de plantas em espaçamentos falhos, enquanto os mecanismos de abertura de sulcos não influenciam a profundidade de semeadura, nem a uniformidade de distribuição longitudinal de plantas de soja.

A produtividade de grãos de soja varia em função do tipo de mecanismo de abertura de sulcos e velocidade de deslocamento do conjunto trator-semeadora-adubadora.

### LITERATURA CITADA

CORTEZ, J.W.; ANGHINONI, M.; ARCOVERDE, S.N.S. Seed metering mechanisms and tractor-seeder forward speed on corn agronomic components. *Engenharia Agrícola*, v.40, n.1, p.61-68, 2020.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Soja em números (safra 2018/19). 2019. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>>. Acesso em: 13 abr. 2021.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Tecnologias de produção de soja – região central do Brasil. 2012/2013. Londrina, PR, 2011. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/904487/5/TEC.PROD.15.pdf>>. Acesso em: 11 out. 2019.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.

FIETZ, C.R.; FISCH, G.F.; COMUNELLO, E. et al. O clima da região de Dourados, MS. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste. 2017.

GARCIA, R.F.; VALE, W.G.; OLIVEIRA, M.T.R.; PEREIRA, E.M.; AMIM, R.T.; BRAGA, T.C. Influência da velocidade de deslocamento no desempenho de uma semeadora-adubadora de precisão no Norte Fluminense. *Acta Scientiarum. Agronomy*, v.33, n.3, p.417-422, 2011.

JASPER, R.; JASPER, M.; ASSUMPÇÃO, P.S.M.; ROCIL, J.; GARCIA L.C. Velocidade de semeadura da soja. *Engenharia Agrícola*, v.31, n.1, p.102-110, 2011.

KURACHI, S.A.H.; COSTA, J.A.S.; BERNARDI, J.A.; COELHO, J.L.D.; SILVEIRA, G.M. Avaliação tecnológica de semeadoras e/ou adubadoras: tratamento e dados de

ensaios e regularidade de distribuição longitudinal de sementes. *Bragantia*, v.48, n.1, p.249-262, 1989.

KOAKOSKI, A.; SOUZA, C.M.A.; RAFULL, L.Z.L.; SOUZA, L.C.F.; REIS, E.F. Desempenho de semeadora-adubadora utilizando-se dois mecanismos rompedores e três pressões da roda compactadora. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.42, n.5, p.725-731, 2007.

MACEDO, D.X.; NICOLAU, F.E.D.A.; NASCIMENTO, H.C.; COSTA, E.; CHIORDEROLI, C.A.; LOUREIRO, D.R. Operational performance of a tractor-seeder according to the velocity and working depth. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.20, n.3, p.280-285, 2016.

NASCIMENTO, F.M.; RODRIGUES, J.G.L.; FERNANDES, J.C.; GAMERO, C.A.; BICUDO, S.J. Efeito de sistemas de manejo do solo e velocidade de semeadura no desenvolvimento do sorgo forrageiro. *Revista Ceres*, v.61, n.3, p.332-337, 2014.

PEREIRA, C.C.A.; LADEIRA, L.A.; BORGES NETO, P.C.; COSTA, A.S.V. Influência do biodiesel na produção de soja. *Revista Vozes dos Vales*, v.12, p.1-14, 2017.

PINHEIRO NETO, R.; BRACCINI, A.L.; SCAPIM, C.A.; BORTOLOTTI, V.C.; PINHEIRO, A.C. Desempenho de mecanismos dosadores de sementes em diferentes velocidades e condições de cobertura do solo. *Acta Scientiarum Agronomy*, v.30, supl, p.611-617, 2008.

RIGO, A.A.; DAHMER, A.M.; STEFFENS, C.; STEFFENS, J. Characterization of soybean cultivars genetically improved for human consumption. *International Journal of Food Engineering*, v.1, n.1, p.1-7, 2015.

SANTOS, H.G.; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.C.; OLIVEIRA, V.A.; LUMBRERAS, J.F.; COELHO, M.R.; ALMEIDA, J.A.; ARAUJO FILHO, J.C.; OLIVEIRA, J.B.; CUNHA, T.J. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/solos/busca-de-publicacoes/publicacao/1094003/sistema-brasileirode-classificacao-de-solos>>. Acesso em: 18 out. 2018.

SANTOS, T.D.; MEERT, L.; BORGHI, W.A.; SILVA, P.S.; FIGUEIREDO, A.S.T. Desenvolvimento inicial de plantas de soja e qualidade de semeadura em função da velocidade de deslocamento da semeadora e textura do solo. *Brazilian Journal of Applied Technology for Agricultural Science*, v.10, p.97-103, 2017.

SOUZA, C.A.A.; RAFULL, L.Z.L.; ARCOVERDE, S.N.S.; BOTTEGA, E.L.; ORLANDO, R.C. Desempenho de semeadora-adubadora de milho de segunda safra em



**ALMEIDA, J. M. et al.**

semeadura direta. *Revista Agrarian*, v.12, n.45, p.346-353, 2019.

TOURINO, M.C.C.; REZENDE, P.M.; SILVA, L.A.; ALMEIDA, L.G.P. Semeadoras-adubadoras em semeadura convencional de soja. *Ciência Rural*, v.39, n.1, p.241-245, 2009.

TROGELLO, E.; MODOLO, A.J.; SCARSI, M.; DALLACORT, R. Manejos de cobertura, mecanismos sulcadores e velocidades de operação sobre a semeadura

direta da cultura do milho. *Bragantia*, v.72, n.1, p.101-109, 2013.

VILLAR, M.L.P. *Manual de interpretação de análise de plantas e solos e recomendação de adubação*. Cuiabá: EMPAER-MT, 2007. 182p.

WEIRICH NETO, P.H.; FORNARI, A.J.; JUSTINO, A.; GARCIA, L.C. Qualidade na semeadura do milho. *Engenharia Agrícola*, v.35, n.1, p.171-179, 2015.

Recebido para publicação em 25/02/2021, aprovado em 16/03/2021 e publicado em 23/04/2021.

