

INFLUÊNCIA DO TIPO DE MECANISMO ROMPEDOR E DA VELOCIDADE DE TRABALHO NO PLANTIO DIRETO DE FEIJÃO

Haroldo Fernandes^{1,2}, Raquel Santana^{1,2}, Jardênia Feitosa^{1,2}, Juliana Dadalto^{1,2}, Larissa Nunes^{1,2}

¹UFV – Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Engenharia Agrícola, Campus UFMG, ²UFV - Universidade Federal de Viçosa (Departamento de Engenharia Agrícola, Lab. de Mecanização).

RESUMO: Objetivou-se com este trabalho determinar a influência de mecanismos rompedores e velocidades de trabalho no desempenho de uma semeadora-adubadora de plantio direto do feijão. A caracterização física do solo foi feita determinando-se a resistência do solo à penetração, a densidade e o teor de água do solo. Para a avaliação da influência da velocidade de trabalho e do mecanismo de abertura do sulco no desempenho operacional da semeadora, os seguintes parâmetros foram analisados: patinagem do rodado do trator, consumo de combustível, uniformidade de distribuição longitudinal de sementes, profundidade de semeadura e percentagem e índice de velocidade de emergência de plântulas. De acordo com os resultados obtidos, pode-se concluir que: o mecanismo sulcador tipo disco duplo resultou maior valor médio de patinagem da roda motriz do trator, maior profundidade média de semeadura e maior consumo horário de combustível; o incremento da velocidade aumentou o valor médio de patinagem da roda motriz do trator e não influenciou na profundidade de semeadura e no índice de velocidade de emergência; o mecanismo sulcador tipo facão apresentou maior percentagem e índice de velocidade de emergência de plântulas.

Palavras-chave: Feijão; Ensaio de Máquinas; Semeadora.

PERFORMANCE OF A NO-TILL SEEDER CONSIDERING COULTER TYPE AND WORKING SPEEDS

ABSTRACT: This study aimed to determine the influence of the coulters type and working speeds on the performance of a no-till seeder used for beans. The physical characteristics of the soil were analyzed by its penetration resistance, density and water content. In evaluating the influence of the speed and coulters type, the following parameters were taken into account: tractor's wheel slippage, fuel consumption, seed spacing uniformity, sowing depth, percentage and index of plantule emergence. According to the results, the following conclusions may be drawn: the double disk coulters presented the highest average value for wheel slippage, the deepest sowing depth and the highest fuel consumption; speed increase led to a higher average wheel slippage, but did not influence the sowing depth and the index of plantule emergence; and the knife coulters produced the highest percentage and index of plantule emergence.

KEYWORDS: Bean; Rehearsal of machines; Seeder.

INTRODUÇÃO: A cultura do feijão representa importante atividade agrícola no Brasil, principalmente quando se leva em conta que essa leguminosa é produzida principalmente por pequenos e médios agricultores. Para a prática de uma agricultura sustentável, são essenciais as técnicas de conservação do solo e da água. Dessa forma, faz-se necessário estudar sistemas de preparo conservacionistas no sentido de minimizar os problemas ambientais decorrentes do uso agrícola e manejo do solo. Em regiões com problemas de perdas de solo, uma alternativa encontrada para

minimizar essas perdas tem sido o emprego do plantio direto. Um dos entraves para adoção plena do plantio direto é a dificuldade de se obter semeadoras-adubadoras versáteis e resistentes, que sirvam para culturas e solos distintos, abram o sulco removendo pouca terra e palha, tenham penetração e controle de profundidade aceitáveis e possibilitem a dosagem adequada de sementes, fatores que garantiriam o sucesso da exploração (GASSEN e GASSEN, 1996). Wilkins *et al.* (1983) testaram diferentes tipos de sulcadores para plantio de grãos, e obtiveram melhor contato solo-semente com o sulcador tipo facão, que proporcionou efeitos significativos na retenção de água e na densidade das paredes do sulco, bem como na profundidade e distribuição longitudinal da semente, afetando diretamente a eficiência de emergência das plantas. Com isso, o objetivo desse trabalho foi estudar alguns parâmetros indicadores do desempenho do conjunto trator semeadora em plantio direto, utilizando diferentes mecanismos rompedores do solo e velocidades de trabalho, durante o processo de semeadura do feijão em um solo argiloso.

MATERIAL E MÉTODOS: Este trabalho foi desenvolvido em condições de campo, em área experimental da Universidade Federal de Viçosa, MG. Utilizou-se como fonte de potência nos testes experimentais um trator de pneus Massey Ferguson, modelo 265 4x2 TDA, com potência máxima de 48 kW (61 cv) no motor a 2000 rpm. Foi avaliada uma semeadora-adubadora de plantio direto para a cultura de feijão, modelo Seed-Max PC 2123, com três linhas de plantio, espaçadas de meio metro.

Para abertura do sulco, visando à colocação de fertilizante, foram utilizados dois mecanismos diferentes: haste sulcadora (facão) e disco duplo defasado. Os testes foram realizados em um Argissolo Vermelho-Amarelo. Antes de serem executados os testes com a semeadora, fez-se a caracterização física do solo, onde a resistência à penetração (ASAE, 1990) foi de 1,62 MPa, a densidade do solo foi de 1,11 kg dm⁻³ e o teor de água foi de 44,51 %. A área encontrava-se 100 % com cobertura vegetal espontânea, predominando a palhada de milho constituindo uma quantidade de matéria seca sobre a superfície de 5,83 t ha⁻¹. Cada parcela experimental foi constituída de uma área de 67,5 m², sendo 25 metros de comprimento por 2,7 metros de largura. A área foi previamente dessecada com herbicida. Antes da realização dos testes, a semeadora-adubadora foi regulada visando o plantio de feijão, variedade Uirapuru, com espaçamento de 0,5 m entre linhas, 10 sementes metro⁻¹ (equivalente a 200.000 sementes hectare⁻¹) e profundidade de plantio próxima de 4 cm. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, composto por seis tratamentos e quatro repetições. A área foi subdividida em quatro blocos casualizados, totalizando vinte e quatro parcelas experimentais.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e comparados pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. As análises estatísticas dos dados foram realizadas utilizando-se o programa computacional ESTAT, versão 2.0. Foram utilizados os seguintes tratamentos: T1 = velocidade de deslocamento de 3,5 km h⁻¹ e mecanismo sulcador tipo disco; T2 = 5,0 km h⁻¹ e disco; T3 = 6,0 km h⁻¹ e disco; T4 = 3,5 km h⁻¹ e mecanismo sulcador tipo facão; T5 = 5,0 km h⁻¹ e facão; T6 = 6,0 km h⁻¹ e facão. Para a avaliação da influência da velocidade de deslocamento e do mecanismo de abertura do sulco no desempenho operacional da semeadora, os seguintes parâmetros foram tomados: patinagem do rodado do trator, consumo de combustível, uniformidade de distribuição longitudinal de sementes, profundidade de semeadura e percentagem e índice de velocidade de emergência de plântulas. A patinagem foi determinada pela relação entre o número de voltas do rodado do trator sem carga e em condições de trabalho.

O consumo de combustível foi determinado por meio de um fluxômetro, constituído por uma bureta de vidro graduada em mL, montada no sistema de alimentação do motor do trator. A uniformidade de distribuição longitudinal de sementes foi obtida utilizando-se a metodologia apresentada por Kurachi *et al.* (1989). A distância entre sementes foi obtida por meio de régua graduada, em uma faixa de 3 m em cada parcela, eliminando-se áreas próximas à bordadura. Determinou-se a percentagem de espaçamentos aceitáveis, de falhas e de sementes duplas. A percentagem de espaçamentos aceitáveis foi calculada considerando todos os espaçamentos entre sementes de 0,5 a 1,5 vezes o espaçamento médio esperado. Os valores obtidos fora desse limite foram considerados falhas no plantio (acima de 1,5 vezes o espaçamento médio esperado) ou sementes duplas (abaixo de 0,5 vezes o espaçamento médio esperado). A profundidade de semeadura foi determinada em uma faixa de 3 m em cada parcela, eliminando-se áreas próximas à bordadura. Próximo ao local de deposição da semente, foi escavado uma pequena trincheira e, com o auxílio de uma régua graduada, mediu-se a profundidade de semeadura. A percentagem e índice de velocidade de

emergência de plântulas foram avaliados em 5 m de comprimento na linha de plantio, com três repetições. O número de sementes inicial foi determinado de acordo com a uniformidade de distribuição de sementes da semeadora-adubadora. A contagem das plântulas emersas foi feita diariamente, por cerca de 15 dias. Os resultados do total de plântulas emersas foram expressos em porcentagem. A determinação do índice de velocidade de emergência de plântulas foi feita, utilizando-se de equação adaptada por Magure (1962).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A interação entre o mecanismo de abertura do sulco e da velocidade de trabalho na profundidade de semeadura não foi significativa. Analisando-se a influência dos mecanismos de abertura do sulco, o disco duplo proporcionou semeadura estatisticamente significativa mais profunda do que o facão. Onde o disco duplo obteve profundidade média de 5,18 cm e o facão 3,59 cm. A velocidade de deslocamento não influenciou na profundidade de deposição de sementes, obtendo os valores médios de 4,84, 4,23 e 4,09 cm para as respectivas velocidades de 3,5, 5,0 e 6,0 km h⁻¹. Reis *et. al.* (2003), estudando a mesma semeadora-adubadora na semeadura de milho, também encontrou maior profundidade de deposição das sementes no mecanismo sulcador tipo disco duplo e atribuiu este comportamento ao formato do disco, o qual confere maior estabilidade às paredes do sulco, fazendo com que as sementes caiam em maior profundidade. A interação entre o mecanismo de abertura do sulco e da velocidade de trabalho na patinagem da roda motriz do trator não foi significativa, indicando a independência entre esses dois fatores. A velocidade de 3,5 km h⁻¹ apresentou patinagem de 4,16 %, esta patinagem é estatisticamente inferior às obtidas nas velocidades de 5,0 e 6,0 km h⁻¹, cujos valores são de 5,55 e 5,70 %, respectivamente. O mecanismo sulcador tipo disco duplo apresentou valor médio de patinagem maior do que o mecanismo tipo facão, nas três velocidades, obtendo os valores médios de 5,42 e 4,77 % para disco duplo e facão, respectivamente. Na Tabela 1 está mostrada a influência do mecanismo de abertura do sulco e da velocidade de trabalho no consumo horário de combustível. A interação entre mecanismo e velocidade foi significativa, indicando a dependência entre os dois fatores. Observa-se que, com o incremento da velocidade, o consumo de combustível aumentou e que, dentro de cada velocidade, o mecanismo de abertura do sulco tipo disco duplo demandou maior consumo de combustível.

Tabela 1 - Influência dos tipos de mecanismo sulcadores e das velocidades de trabalho no consumo horário de combustível.

Mecanismos Sulcadores	Velocidades		
	3,5 km h ⁻¹	5,0 km h ⁻¹	6,0 km h ⁻¹
Disco Duplo	4,57 Aa	5,67 Ab	6,42 Ac
Facão	4,05 Ba	4,38 Bb	4,99 Bc
Média	4,31	5,02	5,71

Valores seguidos pela mesma letra maiúscula, nas colunas, e minúscula, nas linhas, não diferem estatisticamente entre si, em nível de 5% de probabilidade, segundo o teste de Tukey.

A interação entre o mecanismo de abertura do sulco e da velocidade de trabalho no índice de velocidade de emergência não foi significativa, indicando a independência entre os dois fatores. As diferentes velocidades também não interferiram no índice de velocidade de emergência, obtendo os valores de 1,36, 1,31 e 1,25 para as velocidades 3,5, 5,0 e 6,0 km h⁻¹, respectivamente. Entretanto os mecanismos sulcadores diferiram estatisticamente, obtendo-se os valores de 0,99 e 1,63 para disco duplo e facão, respectivamente. A interação entre o mecanismo de abertura do sulco e da velocidade de trabalho na porcentagem de emergência não foi significativa. Assim como o índice de velocidade de emergência de plântulas foi maior com a utilização do mecanismo sulcador tipo facão, a porcentagem de emergência também foi maior neste mecanismo, independente da velocidade de trabalho, onde os valores médios foram de 64,20 e 83,95 % para disco duplo e facão, respectivamente. Observa-se também que, com o incremento da velocidade, o tratamentos diferiram estatisticamente, obtendo-se os valores 77,20, 73,96 e 71,07 % para as velocidades de 3,5, 5,0 e 6,0 km h⁻¹, respectivamente. PORTELLA *et al.* (1997), avaliando o índice de emergência de plântulas na semeadura de soja utilizando semeadoras com mecanismo de abertura de sulco tipo disco e facão, também encontraram maiores índices de emergência quando utilizaram mecanismos tipo facão. O parâmetro uniformidade de distribuição longitudinal de sementes não apresentou diferença

significativa entre os tratamentos para a percentagem de espaçamentos duplos, falhas e espaçamentos aceitáveis. Em média a semeadora apresentou 56,5% de espaçamentos aceitáveis, 25% de falhas e 18,5% de espaçamentos duplos. Segundo Tourino e Klingensteiner (1983), semeadoras com percentagem de espaçamentos aceitáveis de 90 a 100 podem ser consideradas de ótimo desempenho; de 75 a 90, bom desempenho; de 50 a 75, desempenho regular; e abaixo de 50, insatisfatório. Assim, analisando-se os resultados, percebe-se que a semeadora utilizada teve desempenho regular. Esse desempenho pode ter sido influenciado pela qualidade da semente, a qual não foi classificada quanto à uniformidade de tamanho.

CONCLUSÕES: O mecanismo sulcador tipo disco duplo apresentou maior valor médio de patinagem da roda motriz do trator, maior profundidade média de semeadura e maior consumo horário de combustível; o incremento da velocidade aumentou o valor médio de patinagem da roda motriz do trator e não influenciou na profundidade de semeadura e no índice de velocidade de emergência; o mecanismo sulcador tipo facão apresentou maior percentagem e índice de velocidade de emergência de plântulas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN SOCIETY OF AGRICULTURAL ENGINEERS – ASAE. **ASAE Standards 1990**, St Joseph, Michigan, 1990.

GASSEN, D.; GASSEN, F. **Plantio direto: o caminho do futuro**. Passo Fundo, RS: Aldeia Sul, 1996. 207p.

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 de dados de ensaios e regularidade de distribuição longitudinal de sementes. **Bragantia**, Campinas, v.48, n.2, p.249-262, 1989.

MAGURE, J.D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 1, p. 176-177, 1962.

PORTELLA, J.A.; SATTTLER, A.; FAGANELLO, A. Desempenho de elementos rompedores de solo sobre o índice de emergência de soja e de milho em plantio direto do sul do Brasil. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, v.5, n.3, p.209-217, 1997.

REIS, E.F.; CUNHA, J.P.A.N.; FERNANDES, H.C., RONDÓN, P.P. Influência de mecanismos rompedores de solo no desempenho de uma semeadora-adubadora de plantio direto. **Revista Ciências Técnicas Agropecuárias**, Havana – Cuba, v. 12, nº 4, 2003.

TOURINO, M.C.; KLINGENSTEINER, P. Ensaio e avaliação de semeadoras-adubadoras. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 8., 1983, Rio de Janeiro. **Anais**. Rio de Janeiro: UFRRJ, 1983. v.2. p.103-116.

WILKINS, D.E.; MUILENBURG, G.A.; ALLMARAS, R.R. Grain-drill opener effects on wheat emergence. **Transactions of the ASAE**, St. Joseph, v.26, n.3, p.651-656, 1983.