

AVALIAÇÃO DE SEMEADORAS-ADUBADORAS POR MEIO DA RUGOSIDADE SUPERFICIAL NO LEITO DE SEMEADURA E DA DISTRIBUIÇÃO LONGITUDINAL DE SEMENTES EM DIFERENTES PLANTAS DE COBERTURAS

Marcos Garcia Durán Alvarez¹; Carlos Alberto Alves de Oliveira²; Renato Lara de Assis³

¹ Engenheiro Agrônomo Caixa Postal nº88, CEP:47806-150 Barreiras - Bahia – Brasil. mgduranalvarez@yahoo.com.mx

² Professor do Instituto Federal do Triângulo Mineiro, Campus Uberlândia, Doutor em Engenharia Agrícola Uberlândia – Minas Gerais – Brasil carlosoliveira@iftm.edu.br.

³ Professor do Instituto Federal Goiano, Campus Iporá Doutor em Energia na Agricultura Iporá – Goiás – Brasil. relassis@bol.com.br

RESUMO

O trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho de diferentes semeadoras-adubadoras (Baldan, Metasa e Tatu) em três plantas de cobertura (cover crop, milho e sorgo). O índice de rugosidade foi mais elevado na semeadora Metasa equipada com hastes sulcadoras, quando comparado com as semeadoras Baldan e Tatu, ambas com discos duplos desencontrados para a abertura de sulcos para o adubo. A distribuição longitudinal de sementes não foi influenciada pelas diferentes semeadoras e tipos de plantas de cobertura.

PALAVRAS-CHAVE: semeadora de precisão, plantio direto, mecanização

PERFORMANCE SEEDER THROUGH THE ROUGHNESS IN LINE OF SOWING AND LONGITUDINAL DISTRIBUTION OF SEEDS IN DIFFERENT COVER CROPS

ABSTRACT

The study aimed to evaluate the performance of different planter (Baldan, Metasa and Tatu) in three cover crops (cover crop, millet and sorghum). The roughness index was higher in Metasa seeder equipped with shank, when compared with the planters and Tatu Baldan, both with double disc for opening furrows for fertilizer. The longitudinal distribution of seeds was not influenced by different types of planters and cover crops.

KEYWORDS: precision planters, no-tillage, mechanization

INTRODUÇÃO

Uma questão recorrente em semeadura direta é à escolha entre o uso de elementos de abertura de sulcos para deposição de adubo do tipo hastes (“botinha”) ou do tipo de discos duplos. O uso de sulcadores do tipo hastes nas semeadoras de plantio direto tem se generalizado nas regiões de solos argilosos, como o estado do Paraná, aparecendo como uma alternativa eficiente de rompimento da camada superficial compactada (ARAÚJO et al., 1999). O uso de discos duplos desencontrados é recomendado para solos de baixa resistência a penetração, de textura média ou arenosa, baixa densidade ou ricos em matéria orgânica (CASÃO JÚNIOR, 2005). As hastes sulcadoras demandam maior exigência de tração e

promovem maior mobilização do solo nos sulcos de semeadura, porém, bem dimensionadas são capazes de reduzir consideravelmente a força de tração bem como a faixa mobilizada no leito de semeadura (INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ, 2006).

A rugosidade da superfície do solo preparado influencia a quantidade de água que pode ficar retida nas depressões durante e após uma chuva. As pequenas depressões retêm por mais tempo a água empoçada na superfície, retardando o início do escoamento e reduzindo a velocidade e a energia cinética do escoamento, diminuindo, assim, o arraste e a dispersão de agregados pela enxurrada (MELLO, 2004).

De acordo com KURACHI et al. (1989) a produtividade de uma cultura é maximizada quando é atendido o número agronomicamente recomendado de plantas por hectare e as sementes estão distribuídas de maneira uniforme e a distâncias regulares no leito de semeadura. TOURINO et al. (2002), também afirmam que a uniformidade de espaçamentos entre as plantas distribuídas na linha influi na produtividade da cultura. E salientam que no caso da soja, o acúmulo de plantas em alguns pontos pode provocar o desenvolvimento de plantas mais altas, ocasionando em menor produção individual e diâmetros de hastes reduzidos, ficando mais propensas ao acamamento.

Os mecanismos dosadores de sementes mais comuns para sementes graúdas encontrados nas semeadoras-adubadoras são do tipo de discos horizontais, em torno de 77%, seguido do dosador do tipo pneumático, 20%, e dosador do tipo dedo preensor, inferior a 2% (SILVA, 2003). PORTELLA (2001) destaca que sistemas pneumáticos são aptos para grãos graúdos e são mais vantajosos que os sistemas de discos horizontais, por apresentarem menor altura de queda livre da semente, minimizando problemas de repique e a distribuição desuniforme em maiores velocidades de trabalho.

CASÃO JÚNIOR & SIQUEIRA (2004) avaliaram a dosagem e a distribuição de sementes em seis semeadoras-adubadoras, compostas de dosadores de sementes de discos horizontais e pneumáticos, neste estudo não foi verificado diferenças na distribuição longitudinal de sementes entre os diferentes dosadores.

OLIVEIRA et al. (2000) avaliaram o desempenho de uma semeadora-adubadora para sistema de plantio direto (SPD) em dois solos com diferentes tipos de coberturas vegetais, sendo elas resteva de milho, labe-labe e vegetação espontânea, com valores de matéria seca de 6300; 3300 e 4400 kg ha⁻¹, respectivamente. Dentre os vários resultados obtidos, os autores verificaram que a distribuição longitudinal das sementes não foi afetada pelos diferentes tipos de coberturas. No entanto, ARATANI et al. (2005) verificou que o excesso de resíduos vegetais durante a semeadura trás implicações negativas em decorrência do ineficiente corte dos restos vegetais pelo disco cortador de palha, acarretando em excesso de embuchamentos, cobrimento das sementes de forma não satisfatória, características que afetam a distribuição das sementes e conseqüentemente o estande final da cultura.

Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo avaliar o desempenho de diferentes semeadoras-adubadoras em três plantas de cobertura com relação à rugosidade do solo no leito de semeadura pelo efeito do mecanismo sulcador, bem como a distribuição longitudinal de sementes por meio de diferentes mecanismos dosadores.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na Fundação do Ensino Superior de Rio Verde – FESURV, no município de Rio Verde – GO, nas coordenadas geográficas 17°46'59" latitude sul e 50°57'58" longitude oeste, com altitude média de 760 m, declividade média de 6%, precipitação média anual de 1710 mm, temperatura média anual de 22,5°C e clima do tipo Aw (clima tropical semi-úmido), de acordo com a classificação de Köeppen. As culturas de cobertura utilizadas foram: Cover crop® (*Sorghum bicolor* (L.) MOENCH × *Sorghum sudanense*), milho (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Brawn) cultivar ADR 500® e sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) MOENCH) cultivar JUMBO®. A cultivar de soja utilizada foi à variedade Monsoy 7900 de maturação precoce. A semeadura das três plantas de cobertura foi efetuada no dia 21/12/2005, numa quantidade de 13 kg ha⁻¹ de sementes. A operação foi realizada manualmente a lanço, com posterior incorporação das sementes por uma grade niveladora leve. A avaliação de massa seca das coberturas foi efetuada 60 dias após o plantio. O manejo químico das coberturas para formação da palhada foi realizado logo após a avaliação da massa seca, com o uso do herbicida glyphosate Roundap Transorb®, numa dosagem de 3,5 L ha⁻¹. Os conjuntos mecanizados utilizados na semeadura foram: trator da marca Massey Ferguson 4×4, modelo 297, com tração dianteira auxiliar, com potência de 88,3 kW (120 CV); semeadora-adubadora de precisão marca Tatu, modelo Solografic 4500 pneumática, com sete linhas espaçadas de 0,45 m, com sulcadores de discos duplos desencontrados para semente e fertilizantes; semeadora-adubadora de precisão marca Metasa, modelo PDM/PG 900 com mecanismo dosador de sementes de discos horizontais, com nove linhas, com sulcadores de discos duplos desencontrados para sementes e hastes sulcadoras para fertilizantes; semeadora-adubadora de precisão marca Baldan, modelo Solografic 4500 pneumática com nove linhas, com sulcadores de discos duplos desencontrados para semente e fertilizantes. A profundidade de semeadura da soja regulada nas três semeadoras foi de três cm. As rodas compactadoras de fechamento dos sulcos foram reguladas em todas as máquinas na posição de máxima pressão sobre o solo em decorrência do excesso de palhada.

A determinação do índice de rugosidade no leito de semeadura foi determinada pelo desvio padrão das elevações da superfície em centímetros (CASTRO et al., 2006). Para isso, construiu-se um perfilômetro com 28 hastes espaçadas de 10 mm e graduadas de cinco em cinco mm com a finalidade de registrar a variação do perfil do solo após a semeadura.

A avaliação da distribuição longitudinal das sementes foi realizada por meio de contagens, segundo aproximações das metodologias de KURACHI et al. (1989) e da ABNT (1994), 15 dias após a emergência das plantas, baseado nos estudos de OLIVEIRA et al. (2000) e MAHL et al. 2004. Para isso, realizaram-se três contagens de plantas numa extensão de dois metros lineares em cada unidade experimental, com a finalidade de se obter os valores médios da distribuição longitudinal das sementes. As regulagens para as semeadoras Baldan, Tatu e Metasa foram de 15,5; 15,5 e 16,5 sementes m⁻¹, respectivamente. A velocidade de avanço durante a semeadura foi de 5,6 km h⁻¹.

O experimento foi montado em esquema de faixas com dois fatores, sendo o fator A as semeadoras e o fator B as plantas de coberturas, em quatro blocos. Cada bloco era composto por três faixas, que estavam associadas às diferentes

semeadoras. Dentro de cada faixa, distribuiu-se aleatoriamente as três coberturas, de forma que cada bloco possuía nove sub-parcelas. A área de cada sub-parcela era de 50 m² (10× 5m). A análise de variância (ANAVA) foi aplicada às variáveis rugosidade e distribuição longitudinal e comparadas por meio do teste Tukey. A análise dos dados foi efetuada pelo programa computacional SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da Tabela 1, nota-se que não houve diferenças significativas entre a matéria seca das diferentes plantas de cobertura. O elevado rendimento destas plantas está associado às condições climáticas favoráveis da época de implantação das mesmas. Porém, é possível que a semeadura das coberturas no outono e na primavera, que são práticas comuns para formação da palhada, ocasionará numa menor produção de matéria seca, conforme estudos realizados por Lamas & Staut (2005).

A Tabela 2, expressa os resultados do índice de rugosidade do solo em função da ação dos mecanismos sulcadores das semeadoras nas diferentes coberturas. Pela tabela, verifica-se que o índice de rugosidade apresentou maior valor para a cultura do Cover Crop, quando a semeadora utilizada foi a Baldan, já as demais culturas não sofreram variação em função das semeadoras. A semeadora que apresentou maior índice de rugosidade foi a Metasa, quando a cultura foi o milho, as demais semeadoras não foram influenciadas pelas culturas. A semeadora Metasa, por estar equipada com elementos rompedores de deposição de adubo do tipo hastes sulcadoras (“botinhas”), promoveu maior índice de rugosidade, resultados que estão de acordo com os encontrados por CASÃO JÚNIOR & SIQUEIRA (2004). Este comportamento, da semeadora Metasa, possivelmente não foi evidenciado nas demais culturas em função do elevado coeficiente de variação obtido.

TABELA 1. Valores médios de massa seca das três coberturas aos 60 dias após a semeadura

Coberturas	Massa seca (t ha ⁻¹)	CV(%)
Cover Crop	14,2 A	43,9
Milheto	10,0 A	37,7
Sorgo	13,5 A	35,6

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas não diferem significativamente entre si pelo teste de *t* a 5 %.

TABELA 2. Valores médios em cm do índice de rugosidade (IR) para diferentes coberturas e semeadoras

Semeadoras	Coberturas			Médias
	Cover Crop	Milheto	Sorgo	
Baldan	1,3 bA	0,6 aA	1,0 abA	0,9
Tatu	0,8 aA	1,0 aAB	1,2 aA	1,0
Metasa	1,2 aA	1,3 aB	1,5 aA	1,3
Médias	1,1	0,9	1,2	1,0

CV(%) = 27,3

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na linha e, maiúsculas nas colunas não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5 %.

Em análise a Tabela 3, nota-se que não houve diferenças significativas na distribuição de sementes para as semeadoras e as diferentes coberturas, resultados similares foram obtidos por OLIVEIRA et al. (2000). Pelos resultados obtidos verifica-se que os espaçamentos médios encontrados em campo (6,23; 6,18 e 5,61 cm) são inferiores aos espaçamentos de referência calculados (6,45; 6,45 e 6,06 cm), ou seja, houve uma deposição maior de sementes no campo comparado com a regulada nas semeadoras. Apesar da não significância na distribuição longitudinal das sementes, estes valores causaram incrementos de deposição na ordem de 3,5; 4,4 e 8% para as semeadoras Baldan, Tatu e Metasa, respectivamente. Este excesso de sementes distribuídas representam a semeadura, são inferiores aos 9% para dosadores pneumáticos e 15% para dosadores de discos horizontais, obtidas por PORTELLA (2001) em velocidades de trabalho em torno de cinco km h⁻¹. Este comportamento deve estar relacionado com a pouca quantidade de sementes colocadas nos depósitos para execução dos ensaios.

TABELA 3. Valores médios em centímetros da distribuição longitudinal (DL) para as diferentes coberturas e semeadoras

Semeadoras	Coberturas			Médias
	Cover Crop	Milheto	Sorgo	
Baldan	6,24 aA	6,18 aA	6,27 aA	6,23
Tatu	6,06 aA	6,37 aA	6,11 aA	6,18
Metasa	5,94 aA	5,43 aA	5,45 aA	5,61
Médias	6,21	5,93	5,88	6,01
CV(%) = 17,2				

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na linha e, maiúsculas nas colunas não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5 %.

CONCLUSÕES

As três plantas de cobertura não diferiram estatisticamente em termos das quantidades de matéria seca. A uniformidade de distribuição longitudinal de sementes apresentou comportamentos semelhantes independentemente do tipo das plantas de cobertura e do tipo das semeadoras-adubadoras. O índice de rugosidade proporcionado pela semeadora Metasa apesar de não significativo apresentou-se superior para a maioria das plantas de cobertura estudadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Projeto de norma 04: 015:06-004 –Semeadora de precisão: ensaio de laboratório.** São Paulo: ABNT, 1994. 22p.

ARATANI, R.G.; DE MARIA, I.C.; CASTRO, O.M.; PECHE FILHO, A.; DUARTE, A.P.; KANTHACK, R.A.D. Plantio direto de soja em solo com muita palhada de milho. **O Agrônomo**, Campinas, v.56, p. 31-33, dez. 2005.

ARAÚJO, A.G.; CASÃO JÚNIOR, R.; RALISCH, R.; SIQUEIRA, R. Mobilização de solo e emergência de plantas na semeadura direta de soja (*Glycine max L.*) e milho (*Zea mays L.*) em solos argilosos. **Revista Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.19, n.2, p.226-237, 1999.

CASÃO JÚNIOR, R. Discos duplos ou hastes em semeadoras de plantio direto? **Revista de Plantio Direto**, a.14, n.88, p.37-38, jul/ago. 2005.

CASÃO JÚNIOR, R.; SIQUEIRA, R. Dinâmica de semeadoras-adubadoras diretas em São Miguel do Iguaçu – resultados de avaliação. **Revista de Plantio Direto**, a.13, n.79, p.19-28, jan/fev. 2004.

CASTRO, L.G.; COGO, N.P.; VOLK, L.B.S. Alterações da rugosidade superficial do solo pelo preparo e pela chuva e sua relação com a erosão hídrica. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa-MG, v. 30, n. 2, p.339-352, 2006.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. **Engenharia Agrícola do IAPAR: Nova haste para plantio direto melhora potência de equipamento**. Área de Difusão de Tecnologia do IAPAR. Londrina, Notícia à imprensa nº 03/2002, fev. 2002. Disponível em: <http://www.pr.gov.br/iapar/download/ni03_02_novahastesulcadora.doc> Acesso em: 16/07/2006.

MELLO, R. C.; Alterações físicas em um Latossolo Roxo em função da velocidade de aração e do ângulo horizontal dos discos. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 26, no. 1, p. 35-40, 2004.

KURACHI, H.A.S.; 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.2, n.48, p.249-62, 1989.

LAMAS, F. M.; STAUT, L.A. **Espécies vegetais para cobertura de solo no cerrado de Mato Grosso**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2005 (Comunicado Técnico).

MAHL D.; GAMERO C.A.; BENEZ S.H.; FURLANI C.E.A.; SILVA A.R.B. Demanda energética e eficiência da distribuição de sementes de milho sob variação de velocidade e condição de solo. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.24, n.1, p.150-157, jan./abr. 2004.

OLIVEIRA, M.L.; VIEIRA, L.B.; MANTOVANI, E.C.; SOUZA C.M.; DIAS G.P. Desempenho de uma semeadora-adubadora para plantio direto em dois solos com diferentes tipos de cobertura vegetal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.7, p.1455-1463, jul. 2000.

PORTELLA, J. A. **Semeadoras para plantio direto**. ed. Viçosa: Aprenda Fácil Editora, 2001. 252 p.

SILVA, M.R. **Classificação de semeadoras-adubadoras de precisão para o sistema plantio direto conforme o índice de adequação**. 82p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2003.

TOURINO, M.C.C.; REZENDE, P.M.; SALVADOR, N. Espaçamento, densidade e uniformidade desemeadura na produtividade e características agrônômicas da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n.8, p.1071-1077, ago. 2002.