

Efeito de mecanismos sulcadores de solo em semeadoras para plantio direto em pequenas unidades produtivas

Antônio Faganello¹, José Eloir Denardin¹, Rainoldo Alberto Kochhann², Arcenio Sattler¹

Foto: SFIL



**Passo Fundo, RS
2008**

Resumo

No processo de adoção do sistema plantio direto, a qualidade da semeadora, em termos de mecanismo sulcador de solo e controlador de profundidade de deposição de semente, assume papel preponderante, como fator responsável pelo sucesso do desenvolvimento de uma determinada cultura. Variações na profundidade de deposição de semente pode determinar perdas consideráveis por interferir no estande final de plantas. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes mecanismos sulcadores de solo sobre a profundidade de deposição de sementes de milho, semeadas por quatro conjuntos de semeadora-mecanismo sulcador, próprios para plantio direto, em pequenas unidades produtivas. O estudo foi estruturado em cinco ensaios implementados em estabelecimentos rurais, representativos de áreas técnica e economicamente impróprias à mecanização tratorial. Os tratamentos contemplaram quatro conjuntos constituídos por semeadoras tipo autopropelida e de tração animal e mecanismos sulcadores de solo tipo enxada rotativa, disco duplo defasado e facão, com e sem controle de profundidade de deposição de semente. Os resultados gerados evidenciaram necessidade de melhoria dos mecanismos sulcadores quanto ao controle da profundidade de deposição de semente. Em razão disso, alteração e inclusão de mecanismo controlador de profundidade foram sugeridas aos fabricantes das semeadoras. O mecanismo sulcador, utilizado nos conjuntos formados pelas semeadoras Sembra 2000 e Fitarelli N° 14, com rodas controladoras de profundidade, conferiram deposição de semente na faixa de profundidade desejada.

¹ Pesquisador da Embrapa Trigo, Rodovia BR 285, km 294, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS. E-mail: afaganel@cnpt.embrapa.br; denardin@cnpt.embrapa.br; arcenio@cnpt.embrapa.br

² Pesquisador da Embrapa Trigo, aposentado, Passo Fundo, RS. E-mail: rainoldoak@gmail.com

Abstract

During the adoption process of no-till system, the seeder quality, in terms of soil coulters and depth of seeding control device, plays a very important role, being responsible for the early stage development of any crop. Variations in seeding depth may determine considerable losses by interfering in the plant stand. The purpose of the present study was to evaluate the effect of different soil coulters on the seeding depth of maize seeded by four seeder-coulter sets for no-till in small farmers fields. Five trials were carried out at farmer's fields, in land unsuited to mechanization. The treatments were four sets of seeder-coulter made up by a self-propelled and a animal-pulled seeder, and soil coulter as rotary spade, offset double-disk and a narrow shank, with and without depth of seed control, replicated four times. The results showed a clear need of improvements of the seeding depth control of seeders tested. Due to this, modifications and adoption of a new seeding depth control device were suggested to seeder manufacturers. The soil coulter used by Sembra 2000 and Fitarelli n° 14 seeders with wheels to control depth of seeding, generated seed placement close to the desired depth range.

Introdução

No processo de adoção do sistema plantio direto, a semeadora assume papel preponderante para abertura de sulco e deposição de fertilizante e semente no solo.

Segundo Silva et al. (1993), um dos fatores responsável pelo sucesso do desenvolvimento de uma cultura e do conseqüente rendimento da lavoura depende das condições de solo no entorno da semente proporcionadas pelos mecanismos sulcadores que equipam as semeadoras. As principais características físicas desse ambiente, temperatura e permeabilidade do solo à água, ao ar e às raízes, são diretamente influenciadas pelo tipo de mecanismo sulcador de solo empregado e, conseqüentemente, da quantidade de palha na superfície do solo e do teor de umidade do solo no momento da operação, bem como da profundidade de operação da semeadora. Machul & Malysiar (1983) demonstraram que o milho semeado a 9 cm de profundidade apresentou redução de emergência de plântulas, destacando a importância do teor de água no solo no momento da semeadura e a qualidade operacional dos elementos complementares ao mecanismo sulcador, para proporcionar perfeito contato da semente com o solo.

Ao comparar-se semeadoras motomecanizadas com semeadoras de tração animal ou autopropelidas, embora adotem semelhantes mecanismos de dosagem de fertilizante e semente, diferem em muito na performance operacional, fundamentalmente, pela ausência de mecanismo controlador da profundidade de deposição de semente. Normalmente, os equipamentos de tração animal, precariamente desenvolvidos, empregam mecanismo comum, tanto para abrir o sulco de semeadura como para depositar a semente no solo.

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes mecanismos sulcadores de solo sobre a profundidade de deposição de sementes de milho, semeadas por quatro conjuntos semeadora-mecanismo sulcador, constituídos por semeadoras próprias para plantio direto, em pequenas unidades produtivas.

Materiais e métodos

O estudo foi estruturado em cinco ensaios implementados em estabelecimentos rurais, representativos de áreas técnica e economicamente impróprias à mecanização tratorizada, pertencentes aos municípios de Sagrada Família, Novo Tiradentes, São Martinho da Serra, São Francisco de Assis e Toropi, do estado do Rio Grande do Sul. As áreas experimentais foram selecionadas por extensionistas da Emater/RS. Todos os ensaios foram manejados sob sistema plantio direto, em resteva de cereais de inverno, com dominância de aveia preta e azevém, destinados à promoção de cobertura de solo.

Os conjuntos semeadora e mecanismo sulcador avaliados foram: C₁ - semeadora Sembra 2000, marca Sfil, tipo autopropelida e com duas linhas de semeadura, equipada com mecanismo sulcador tipo enxada rotativa associada a disco duplo defasado, com rodas controladoras de profundidade, em forma de "V", posicionadas imediatamente atrás do disco duplo defasado; C₂ - semeadora Modelo Nº 14, marca Fitarelli, tipo tração animal e com duas linhas de semeadura, equipada com mecanismo sulcador tipo disco duplo defasado, com rodas controladoras de profundidade, em forma de "V", posicionadas imediatamente atrás do disco duplo defasado; C₃ - semeadora Modelo Nº 12, marca Fitarelli, tipo tração animal e com uma linha de semeadura, equipada com mecanismo sulcador tipo facção, sem elemento controlador de profundidade; e C₄ - semeadora Modelo Nº 2, marca Werner, tipo tração animal e com uma linha de semeadura, equipada com mecanismo sulcador tipo facção, sem elemento controlador de profundidade.

O delineamento experimental adotado foi blocos ao acaso, com quatro tratamentos, constituídos pelos conjuntos semeadora-mecanismo sulcador, em quatro repetições. Os testes foram realizados com a semeadura da cultura de milho. As unidades experimentais apresentaram 40 m de comprimento por 5 m de largura, ou seja, 4 linhas de milho espaçadas de 1 m. Para a instalação dos ensaios, cada conjunto semeadora-mecanismo sulcador foi operado por quatro produtores rurais, com prática em manejar equipamentos de tração animal, constituindo, desta forma, as quatro repetições de cada ensaio.

As semeadoras foram reguladas para depositar as sementes a 4,0 cm de profundidade, com oscilação máxima tolerável de 1 cm, e estabelecer um estande equivalente a seis plantas de milho por metro linear.

As sementes de milho utilizadas foram da variedade Planalto, pertencentes a um único padrão de peneira.

As determinações agrônômicas contemplaram caracterização física do solo (Tabela 1), na camada superficial de 0 a 10 cm de profundidade, determinação da massa de matéria seca presente na superfície do solo no momento dos testes (Tabela 1), avaliação da profundidade de deposição das sementes (Tabela 2 e Fig. 1) e avaliação do estande de plantas de milho aos 20 dias após a emergência. Os resultados relativos à avaliação do estande de plantas são relatados por Faganello et al. (2007).

A avaliação da profundidade de deposição das sementes foi processada em quatro subamostras de três metros lineares em cada tratamento e em todas as unidades experimentais. Os dados gerados em cada ensaio foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade. Em adição, foram calculados os desvios da profundidade de semeadura em relação à profundidade esperada, mediante a diferença entre a profundidade observada e a profundidade desejada.

Tabela 1. Atributos físicos de solo, da camada de 0 a 10 cm de profundidade, e massa de matéria seca presente na superfície do solo, no momento da semeadura da cultura de milho, em diferentes municípios do estado do Rio Grande do Sul. Embrapa Trigo. Passo Fundo, 2007.

Atributo	Município				
	Sagrada Família	Novo Tiradentes	São Martinho da Serra	São Francisco de Assis	Toropi
Teor de argila (g/dm ³)	193	757	250	250	510
Densidade do solo (g/cm ³)	1,21	1,27	1,45	1,30	1,32
Teor de água no solo (g/g)	0,10	0,17	0,18	0,26	0,24
Massa matéria seca (Mg/ha)	3,04	3,98	2,50	2,87	2,46

Resultados e discussão

Os atributos físicos do solo e a quantidade de matéria seca presente na superfície do solo no momento da realização dos testes, nos diferentes ensaios, encontram-se na Tabela 1.

Os dados relativos aos atributos físicos do solo denotaram grande variabilidade no teor de argila entre os cinco locais de teste, oscilando entre 193 g/dm³, em Sagrada Família, e 757 g/dm³, em Novo Tiradentes. De modo similar, é notória a amplitude dos valores de densidade do solo, que variaram de 1,21 g/cm³, em Sagrada Família, a 1,45 g/cm³, em São Martinho da Serra. Associando-se o teor de argila à densidade do solo, infere-se que, possivelmente, os solos de Sagrada Família e de São Francisco de Assis não apresentavam problemas de compactação, e que, em contrapartida, os solos de Novo Tiradentes e de Toropi denotavam certo grau de compactação (Moniz, 1975). Os dados de teor de água no solo, no momento dos testes, indicavam que os solos de Sagrada Família, Novo Tiradentes e São Martinho da Serra apresentavam umidade aquém das condições ideais para a semeadura.

A massa de matéria seca presente na superfície do solo, no momento da implementação dos testes (Tabela 1), foi considerada adequada para a realização dos testes.

Essa amplitude de variação dos atributos físicos do solo e de massa de matéria seca, nos cinco locais, pode ser considerada como excelente condição experimental para a avaliação dos efeitos produzidos pelos conjuntos de semeadora-mecanismo sulcador de solo testados.

Os resultados da profundidade de deposição de sementes, proporcionados pelos conjuntos de semeadora-mecanismo sulcador, nos diferentes ensaios, são expostos na Tabela 2 e Fig. 1.

Observa-se que nos diferentes locais a profundidade de deposição de semente foi, significativamente, diferente entre os conjuntos semeadora-mecanismo sulcador testados. Em Sagrada Família e Novo Tiradentes a profundidade de deposição de semente foi menor para o conjunto C₂, constituído pela semeadora Fitarelli N^o 14 e mecanismo sulcador tipo disco duplo defasado. A menor profundidade de deposição de semente atingida nestes dois locais, 3,0 e 3,1 cm, respectivamente, pode ser atribuída a menor capacidade de corte e conseqüente penetração do mecanismo sulcador tipo disco duplo defasado e ao baixo teor de água no solo em Sagrada Família e em Novo Tiradentes (Tabela 1 e 2 e Fig. 1). Em Novo Tiradentes, a grande

quantidade de matéria seca na superfície do solo pode também ter contribuído para a menor profundidade de deposição das sementes. Os menores estandes de plantas observados nesses dois locais, são justificados, por Faganello et al. (2007), pela profundidade de semeadura, que foi aquém da esperada, e pelas condições físico-químicas do solo desses dois locais. Essa percepção, corrobora a observação de Silva et al. (1993) relativa à importância da qualidade da semeadora e da condição física do solo no momento do estabelecimento de uma cultura.

Tabela 2. Profundidade de deposição de semente, em centímetro, para diferentes conjuntos semeadora-mecanismo sulcador de solo, em cinco municípios do estado do Rio Grande do Sul. Embrapa Trigo. Passo Fundo, 2007.

Conjunto semeadora-mecanismo sulcador	Município					Média	PVP ¹
	Sagrada Família	Novo Tiradentes	São Martinho da Serra	São Francisco de Assis	Toropi		
Sfill - Sembra 2000	4,2 a	4,0 b	4,8 bc	4,0 c	3,8 c	4,2 ns	105%
Fitarelli - N° 14	3,0 b	3,1 c	4,1 bc	4,8 bc	5,4 b	4,1 ns	103%
Fitarelli - N° 12	4,4 a	4,6 ab	4,0 c	5,9 ab	6,2 a	5,0 ns	125%
Werner - N° 2	3,9 a	5,0 a	5,0 a	7,1 a	7,0 a	5,6 ns	154%

¹ PVP: variação percentual da profundidade de operação em relação à profundidade desejada.

Obs.: Letras iguais para cada município não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

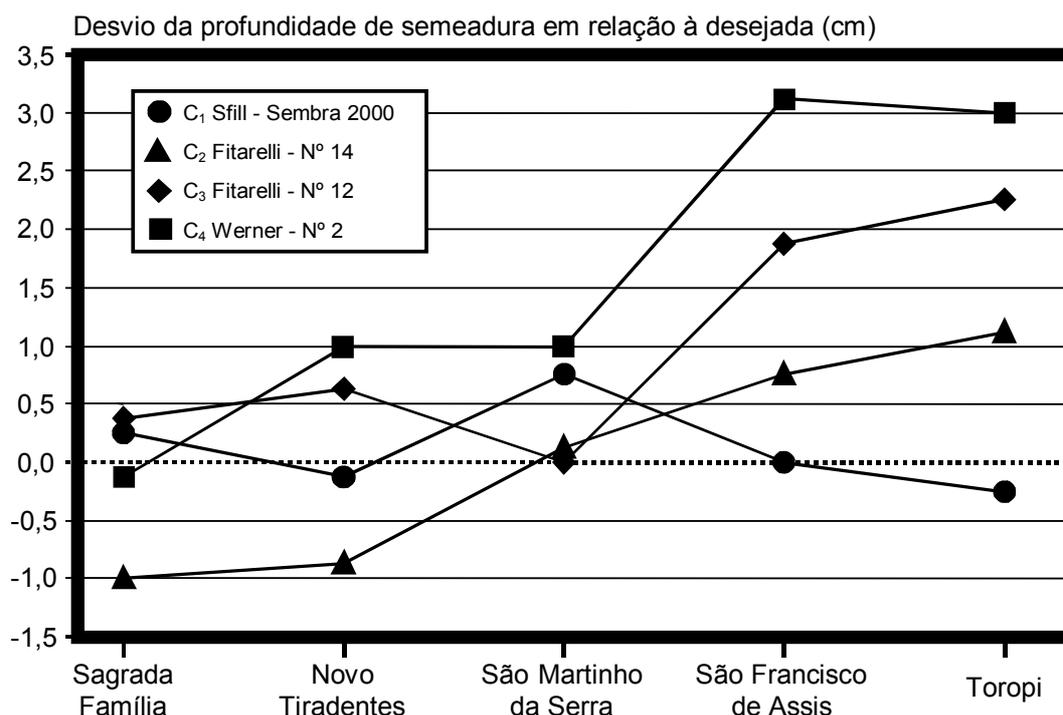


Fig. 1. Desvio da profundidade de deposição de semente, para diferentes conjuntos semeadora-mecanismo sulcador de solo, em cinco municípios do estado do Rio Grande do Sul. Embrapa Trigo. Passo Fundo, 2007.

Ao contrário do ocorrido em Sagrada Família e Novo Tiradentes, nas localidades de São Francisco de Assis e Toropi, os conjuntos C₃ e C₄, constituídos, respectivamente, pelas semeadoras Fitarelli N° 12 e Werner N° 2 equipadas com mecanismo sulcador tipo facão, proporcionaram semeadura a profundidades que variaram de 5,9 a 7,1 cm, extrapolando a profundidade desejada. Uma das razões

para isso possivelmente pode ser atribuída à elevada umidade do solo associada à ausência de mecanismo controlador da profundidade de semeadura.

Constata-se, na média dos cinco locais, que para os conjuntos constituídos por semeadora e mecanismo sulcador tipo facão o percentual de variação em relação à profundidade de semeadura desejada (4,0 cm), foi, respectivamente, 25% para a semeadora Fitarelli N°12 e 54% para a semeadora Werner N° 2. Essa ampla variação da profundidade de semeadura deve-se ao fato destes dois conjuntos não possuírem mecanismo de controle de profundidade e às características construtivas dos facões, que apresentavam-se com largura superior a 2,5 cm. Facões com essa configuração tendem a promover leito de semeadura irregular, em razão da formação de torrões, que além de posicionarem as sementes em profundidades irregulares, prejudicam a germinação. Esse problema é maximizado quando a operação de semeadura for realizada em solo com umidade fora da faixa de friabilidade (Gassen & Gassen, 1996).

O conjunto C₁, constituído pela semeadora Sembra 2000 e mecanismo sulcador tipo enxada rotativa associada a disco duplo defasado, foi o que proporcionou a menor variação de profundidade de semeadura em relação a profundidade esperada (Fig. 1). As razões para a obtenção desse resultado estão associadas, não apenas à enxada rotativa, como ao elemento sulcador de solo, que produz excelente leito de semeadura, mas ao mecanismo controlador da profundidade de semeadura posicionado junto ao disco duplo defasado.

Considerando as características construtivas dos conjuntos semeadora-mecanismo sulcador de solo avaliados, foi considerado que variações inferiores a 1 cm na profundidade de semeadura em relação à profundidade desejada seria tolerável. Nesse sentido, observa-se que esse limite de tolerância foi ultrapassado apenas nos municípios de São Francisco de Assis e Toropi, de elevado teor de umidade no solo, pelos conjuntos C₃ e C₄, que não apresentavam mecanismo controlador de profundidade (Fig. 1).

Portanto, a qualidade do mecanismo sulcador de solo, em termos de abertura de sulco e deposição e cobertura de semente, combinada com mecanismo controlador de profundidade de deposição de semente, é fundamental para o adequado estabelecimento das culturas.

Conclusões

Os mecanismos sulcadores, utilizados nos conjuntos formados pelas semeadoras Sembra 2000 e Fitarelli N° 14, com rodas controladoras de profundidade, conferiram deposição de semente na faixa de profundidade desejada.

Referencias bibliográficas

FAGANELLO, A.; DENARDIN, J. E.; KOCHHANN, R. A.; SATTler, A. **Efeito de tipos de dosadores de semente em semeadoras para plantio direto em pequenas unidades produtivas**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2007. 12 p. html (Embrapa Trigo. Boletim de pesquisa e desenvolvimento online, 44). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/bp/p_bp44.htm>. Acesso em: 20 out. 2008.

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

MACHUL, M.; MALYSIAR, B. Effect of date and depth of sowing on growth and yield of maize. Pammtruk Pulanski, v. 81, p. 37-48, 1983. **Maize Abstracts**, London, v. 3, n. 5, 1987.

MONIZ, A. C. **Elementos de pedologia**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1975. 460 p.

SILVA, F. M.; COAN, O.; NATALE, W. Influência da profundidade de semeadura de com e sem uso de sulcador na cultura de milho (*Zea mays* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 22., 1993, Ilhéus. **Anais...** Ilhéus: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 1993. p. 1438-1452.



**Boletim de Pesquisa e
Desenvolvimento Online, 55**

Embrapa Trigo
Caixa Postal, 451, CEP 99001-970
Passo Fundo, RS
Fone: (54) 3316 5800
Fax: (54) 3316 5802
E-mail: sac@cnpt.embrapa.br

Expediente

Comitê de Publicações
Presidente: **Leandro Vargas**
Ana Lúcia V. Bonato, José A. Portella, Leila M.
Costamilan, Márcia S. Chaves, Paulo Roberto V. da S.
Pereira

Referências bibliográficas: Maria Regina Martins
Editoração eletrônica: Márcia Barrocas Moreira Pimentel

FAGANELLO, A.; DENARDIN, J. E.; KOCHHANN, R. A.; SATTler, A. **Efeito de mecanismos sulcadores de solo em semeadoras para plantio direto em pequenas unidades produtivas**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2008. 13 p. html (Embrapa Trigo. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento Online, 55). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/bp/p_bp55.htm>.