

## Semeadura de cereais de inverno em diferentes coberturas do solo

### Performance seeder under different cover crops, sowing depth and speed

DOI:10.34117/bjdv7n7-037

Recebimento dos originais: 07/06/2021

Aceitação para publicação: 03/07/2021

#### **Darlan de Maria Eickstedt**

Tecnólogo em Produção de Grãos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Rio Grande do Sul - Campus Ibirubá  
Rua Nelsi Ribas Fritsch, 1111, Bairro Esperança, CEP: 98200-000, Ibirubá, RS  
E-mail: darlan0293@gmail.com

#### **Marcos Paulo Ludwig**

Eng. Agrônomo, Doutor, Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Rio Grande do Sul - Campus Ibirubá  
Rua Nelsi Ribas Fritsch, 1111, Bairro Esperança, CEP: 98200-000, Ibirubá, RS  
E-mail: marcos.ludwig@ibiruba.ifrs.edu.br

#### **Suzana Ferreira da Rosa**

Eng<sup>a</sup>. Florestal, Doutora, Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Rio Grande do Sul - Campus Ibirubá  
Rua Nelsi Ribas Fritsch, 1111, Bairro Esperança, CEP: 98200-000, Ibirubá, RS  
E-mail: suzana.rosa@ibiruba.ifrs.edu.br

#### **RESUMO**

A semeadura sob o sistema plantio direto requer um manejo consciente do solo visando a manutenção de suas características químicas, físicas e biológicas. Para tanto, a correta utilização da semeadora e a cobertura do solo são importantes fatores que interferem na qualidade da semeadura. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho de uma semeadora-adubadora sob sistema plantio direto em diferentes coberturas de solo, profundidades de semeadura e velocidades de deslocamento. Os sistemas de coberturas utilizadas foram: solo em pousio, campo nativo e palha de milho em duas profundidades de semeadura (2 e 4 cm) e duas velocidades de deslocamento (7 e 11 km/h). O estudo foi realizado na área didática e experimental do Instituto Federal do Rio Grande do Sul, Câmpus Ibirubá. Foram avaliados o corte de palha, a manutenção da cobertura do solo, as sementes expostas, a profundidade de semeadura e a distância entre sementes. Nas condições do experimento a palha de milho apresentou maior resistência ao corte. Verificou-se redução da cobertura do solo na área em pousio na maior velocidade. Na área de campo nativo as sementes permaneceram mais superficialmente. A velocidade de semeadura afeta a distância das sementes na linha, é necessário efetuar a regulagem da

semeadora de acordo com as condições da cobertura do solo para se obter melhor qualidade de semeadura.

**Palavras-chave:** corte da palha, manutenção da palha, mecanização agrícola, semeadura direta, sementes expostas.

## ABSTRACT

Sowing under conservation tillage requires a conscious soil management aimed at maintaining their chemical, physical and biological characteristics. Therefore, the correct use of the seeding and mulching are important factors that affect the quality of sowing. The purpose of this study the performance of a seeder under different tillage cover crops, sowing depths and velocities of displacement was assessed. The toppings were used: bare soil, native grassland and corn stover in two sowing depths (2 and 4 cm) and two velocities (7 and 11 km/h) . The study was conducted in didactic and experimental area of the Federal Institute of Rio Grande do Sul, Campus Ibirubá. The straw cutting, maintenance of soil cover, the exposed seeds, sowing depth and distance between seeds were evaluated. Under the conditions of the experiment corn stover showed higher shear strength. A reduction of soil cover in the area set aside as fast. In the area of native grassland seeds remained superficially. The rate of seeding affects the distance of seed on the line, it is necessary to make the adjustment Drill according to conditions of ground cover and to get better quality of sowing.

**Keywords:** straw cutting, maintenance of straw, agricultural mechanization, tillage, seeds exposed.

## 1 INTRODUÇÃO

A introdução de novas tecnologias na agricultura permitiu o aumento da área cultivada, da produtividade e a alteração da relação área cultivada por número de pessoas envolvidas nas atividades. A produção de grãos no país, estimada em 271,7 milhões de toneladas, é 5,7% ou 14,7 milhões de toneladas superior ao produzido em 2019/20 (CONAB, 2021), aumento esse relacionado a expansão da fronteira agrícola, fato possível pelo desenvolvimento de máquinas e implementos agrícolas.

Neste contexto, o sistema plantio direto contribui significativamente para maiores rendimentos na produtividade e a conservação do ambiente. Esse sistema baseia-se na ausência do revolvimento do solo, permanente cobertura do solo e na rotação de culturas, exigindo do produtor rural uma visão sistêmica de planejamento agrícola (Heckler & Salton, 2002). Nesse sentido, as máquinas para o cultivo necessitam de adequação contínua para atender a evolução do sistema. Dentre as máquinas, as semeadoras sofreram maiores modificações para a operacionalização dos seus sistemas, visto a necessidade de se realizar a distribuição homogênea de fertilizantes e sementes, na linha e em profundidade adequada para a formação de um estande de plantas uniformes, que

resultara em maiores produtividades conforme (Johnson et al., 1998., Sangóí et al., 2011, Palhares, 2003).

No sistema plantio direto, as semeadoras devem realizar o corte da cobertura vegetal e a penetração do sulcador de forma apropriada para obter uma menor mobilização do solo (Siqueira et al., 2001). Estes fatores evidenciam a importância da avaliação nos equipamentos a fim de garantir a qualidade de operação das semeadoras. Observar o corte de palha, a manutenção da cobertura do solo, as sementes expostas, a distância entre sementes na linha e a profundidade de semeadura, são parâmetros importantes para o sucesso de uma área conduzida no sistema “plantio direto”.

Em estudos realizados com diferentes velocidades de deslocamento, Silva; Gamero (2002) obtiveram aumento da porcentagem de espaçamentos falhos nas linhas de semeadura com o aumento da velocidade, resultado também encontrado por Silva et al. (2000) no qual o aumento da velocidade reduziu a uniformidade de distribuição de plantas.

A avaliação do desempenho da semeadora é um importante mecanismo para nortear o produtor quanto ao uso eficiente do implemento em diferentes condições de trabalho, bem como a procedência de sua correta regulagem. Diante do exposto objetivou-se com o trabalho avaliar o desempenho de uma semeadora-adubadora sob sistema “plantio direto” em diferentes coberturas de solo, profundidades de semeadura e velocidades de deslocamento.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na área didática e experimental do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Campus Ibirubá, no segundo semestre de 2011. A localização geográfica está definida pelas coordenadas 28° 37'39'' latitude sul e 53° 05'23'' longitude oeste sendo a altitude média de 416 m, apresentando clima Cfa Subtropical Úmido (Moreno, 1961). O solo é classificado como Latossolo Vermelho Distroférrico Típico (Embrapa, 1999).

O referido experimento foi instalado num delineamento experimental de blocos ao acaso, trifatorial 3 x 2 x 2 e cinco repetições. Foram avaliados o corte de palha, a manutenção da cobertura do solo, as sementes expostas, a profundidade de semeadura e a distância entre sementes.

As avaliações foram conduzidas em diferentes sistemas de coberturas de solo: solo em pousio; caracterizado por estar em descanso sem cultivo por um ano (Embrapa 2007),

campo nativo; o qual é composto, na sua maioria, por espécies subtropicais de ciclo estival, (Embrapa 2008) e em área de palha de milho, com sistema de plantio direto consolidado.

Foram utilizadas duas velocidades de deslocamento 7 e 11 km/h, em duas profundidades de semeadura 2 e 4 cm. Para a implantação do experimento foi utilizado um trator Valtra BM 125 com potência máxima de 125 cv. A semeadoura utilizada no estudo foi fornecida pela Indústria de Implementos Agrícolas Vence Tudo, com 28 linhas espaçadas 0,17 cm, caracterizada como sistema de semeadura de culturas de inverno, foi utilizado a cultura da aveia preta para avaliação.

O corte de palha foi avaliado após a passagem da semeadora, para o qual se utilizou uma trena de 10 m, sendo tomados pontos a 0,1 m, totalizando 100 pontos; a trena foi posicionada no sentido da linha de deslocamento do conjunto trator-semeadora. A avaliação foi visual e foram contabilizados os pontos com ou sem palha cortada e posteriormente calculado o percentual do corte da palha.

A avaliação das sementes expostas foi realizada através de observação visual e contagem do número de sementes que permaneceram sobre a superfície do solo após a passagem da semeadora em uma distância de 10 m, em cinco linhas ao acaso. Com o número de sementes expostas foi calculado porcentagem de sementes expostas, pela relação total sementes semeadas e expostas.

Para determinar a cobertura do solo após a passagem da semeadora, utilizou-se uma trena de 10 m, sendo tomados pontos a 0,10 m, totalizando 100 pontos; a trena foi posicionada em ângulo de 45° em relação ao sentido de deslocamento do conjunto trator-semeadora. Foram contabilizados os pontos com ou sem palha e posteriormente calculado o percentual de cobertura da área.

A profundidade de deposição e a distância entre sementes foram determinadas com o auxílio de régua graduada e espátula metálica após a passagem do trator-semeadora, em 0,5 m de linha, e em três linhas de cada repetição, a partir da abertura de uma pequena trincheira na linha de semeadura. O espaçamento entre duas sementes foi obtido conforme Modolo et al. (2004).

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e teste de hipótese, para verificar a significância do efeito principal e das interações, e análise descritiva, através de gráfico de caixa. O teste de média utilizado foi o de Tukey a 5% de probabilidade.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os pontos sem corte de palha (Tabela 1), foi constatada interação entre os tratamentos cobertura x velocidade. Nas velocidades testadas houve maior número de pontos sem corte de palha na menor velocidade na área conduzida com palha de milho.

Quanto aos sistemas de cobertura do solo, em ambas as velocidades avaliadas, a palha de milho apresentou maiores pontos sem corte de palha (Tabela 1), o que demonstra existir maior resistência ao corte nessa situação, fazendo-se necessária a regulagem da semeadora em diferentes coberturas de solo, fator que tem relação com a velocidade. Com relação às diferentes profundidades de semeadura avaliadas, não se constatou diferença (Tabela 1).

Para as sementes expostas foi observado diferença entre as profundidades de semeadura e interação entre coberturas x velocidades (Tabela 1). As profundidades de semeadura apresentaram efeito na porcentagem de sementes expostas, em que a menor profundidade de semeadura apresentou maior quantidade de sementes expostas uma vez que as sementes são depositadas mais superficialmente.

Na interação cobertura do solo x velocidades de semeadura para sementes expostas (Tabela 1), se observou que na velocidade de 11 km/h, na área de campo nativo a porcentagem de sementes expostas foi maior que na velocidade de 7 km. Nos outros dois sistemas avaliados não houve diferença para essa variável. Resultado que demonstra a necessidade do uso de velocidades adequadas para garantir a qualidade de semeadura.

**Tabela 1** – Pontos sem corte de palha (%) e sementes expostas (%) em duas velocidades (7 km/h e 11 km/h), três sistemas de cobertura do solo (pousio, palha de milho e campo nativo) e duas profundidades (2 e 4 cm). IFRS – Campus Ibirubá.

Pontos sem conte de palha (%)	Velocidade Km/h	
	7	11
Cobertura		
Pousio	1,00 b A	2,00 b A
Palha de milho	20,00 a A	15,00 a B
Campo nativo	4,80 b A	4,80 b A
Profundidades	Pontos sem corte de palha %	
2,0 cm	8,5 a	
4,0 cm	7,4 a	
Média	7,9	
C.V.	24,94	
Sementes Expostas (%)		
Profundidades	Sementes expostas %	
2,0 cm	1,9 a	
4,0 cm	0,6 b	
Média	1,2	
C.V.	19,33	
Velocidade Km/h		
Cobertura	7	11
Pousio	0,90 a A	1,14 ab A
Palha de milho	1,44 a A	1,08 b A

Campo nativo	0,99 a B	1,89 a A
Média	1,1	1,4
C.V.	19,33	19,33

\*Médias seguidas por mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferiram pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Para a variável cobertura do solo foram observadas interações entre cobertura x velocidade, cobertura x profundidade e velocidade x profundidade (Tabela 2). Na interação cobertura x velocidade constatou-se que o manejo em área de pousio na velocidade de 11 km/h acarretou redução da cobertura do solo em comparação a velocidade de 7 km/h, evidenciando que o fator velocidade se potencializa em áreas com reduzida cobertura do solo. Conforme Nagaoka & Nomura (2003) maiores velocidades conduzem a maior abertura de sulcos, e conseqüentemente a uma faixa mais larga de revolvimento do solo, onde a roda compactadora não pressiona suficientemente o solo sobre a semente, fator em discordância ao que se propõe com o sistema de semeadura direta, mínimo revolvimento do solo (Siqueira et al., 2001) e a manutenção da cobertura no solo.

Com relação à interação coberturas x profundidades de semeadura, foi constatada interação para o sistema de pousio e palha de milho, em ambas as profundidades houve menor manutenção da cobertura do solo. A menor manutenção da cobertura foi observada na maior profundidade de semeadura. Já na área de campo nativo não ocorreu alteração na cobertura do solo. A velocidade e a profundidade de semeadura afetam a manutenção da cobertura do solo, evidenciando a importância da manutenção de uma boa palhada sobre a superfície para que essa variável não seja afetada.

A profundidade de semeadura está relacionada com a espécie, condição de umidade do solo e época de semeadura, enquanto a velocidade pode ser alterada conforme desejo, assim recomenda-se o uso de velocidades próximas a 7 km/h, para uma boa semeadura.

A interação velocidade x profundidade de semeadura, demonstra que na velocidade de 7 km/h não ocorreu alteração da manutenção cobertura do solo, no entanto na velocidade de 11 km/h, a maior profundidade resultou em menor manutenção da cobertura após a passagem do conjunto trator – semeadora. Segundo Dias et al. (2009) valores elevados de perda da cobertura do solo durante a semeadura podem proporcionar problemas de perda de solo por erosão quando da ocorrência de precipitação após a operação de semeadura, principalmente em áreas declivosas, além de comprometer a continuidade de características físicas desejáveis do solo agrícola sob semeadura direta.

**Tabela 2** – Cobertura do solo (%) em sistemas cobertura do solo (pousio, milho e campo nativo) duas velocidades (7 km/h e 11 km/h) e duas profundidades (2 e 4 cm). IFRS – Campus Ibirubá, 2011.

Velocidade Km/h		
Cobertura	7	11
Pousio	80,0 c A	70,0 c B
Palha de milho	93,0 b A	90,8 b A
Campo nativo	99,0 a A	97,9 a A
Média	90,6	86,2
C.V.	2,76	2,76
Profundidade		
Cobertura	2,0	4,0
Pousio	81,60 c A	68,40 c B
Palha de milho	94,40 b A	89,40 b B
Campo nativo	99,40 a A	97,40 a A
Média	91,8	85,1
C.V.	2,76	2,76
Profundidade		
Velocidade Km/h	2,0	4,0
7	91,6 a A	89,7 a A
11	92,0 a A	80,4 b B
Média	91,8	85,1
C.V.	2,76	2,76

\*Médias seguidas por mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferiram pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

A distância entre sementes na linha também é influenciada pela variação da velocidade de semeadura (Tabela 3). Nos sistemas os valores de distância entre sementes foram de 4,1 cm para área de pousio, 3,6 cm para área de palha de milho e 4,1 cm para área de campo nativo não havendo diferença entre os sistemas de cobertura. Nas profundidades as médias foram 3,7 e 4,1 cm para as profundidades de 2,0 e 4,0 cm, respectivamente.

Na avaliação da profundidade de semeadura (Tabela 3) foi constatado que na área de campo nativo as sementes ficaram mais superficiais quando comparadas com a palha de milho e a área em pousio. Resultado que pode estar relacionado com a compactação do solo. Para evitar problemas de profundidade de semeadura deve-se regular a profundidade ao iniciar uma nova área, evitando profundidades muito rasas ou profundas.

**Tabela 3** - Espaçamento de sementes na linha (cm) e profundidade de semeadura em três cobertura do solo (pousio, palha de milho e campo nativo), em duas profundidades (2 e 4 cm) e duas velocidades (7 km/h e 11 km/h). IFRS – Campus Ibirubá.

Velocidades	Espaçamento entre sementes na linha (cm)
7 km/hora	3,6 b
11 km/hora	4,3 a
Média	3,9
C.V.	30,0
Profundidades	Espaçamento entre sementes na linha (cm)
2,0 cm	3,7 a
4,0 cm	4,1 a
Média	0,39
C.V.	30,0
Cobertura	Profundidade de semeadura (cm)
Pousio	3,3 a
Milho	3,6 a
Campo nativo	3,0 b
Média	3,3
C.V.	12,6
Profundidades	Profundidade de semeadura (cm)
2,0 cm	2,7 b
4,0 cm	3,9 a
Média	3,3
C.V.	12,6

\*Médias seguidas por mesma letra não diferiram pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Quanto aos resultados nas duas profundidades (Tabela 3) utilizadas constatou-se diferença na profundidade de deposição de sementes. Assim, observa-se que a mudança da profundidade no equipamento é eficiente e altera a profundidade de deposição das sementes no sulco de semeadura. Para melhor estudar os efeitos da velocidade de semeadura sobre a distribuição das sementes foi utilizado a análise estatística descritiva dos dados de profundidade de semeadura e o gráfico de caixa (Figura 1).

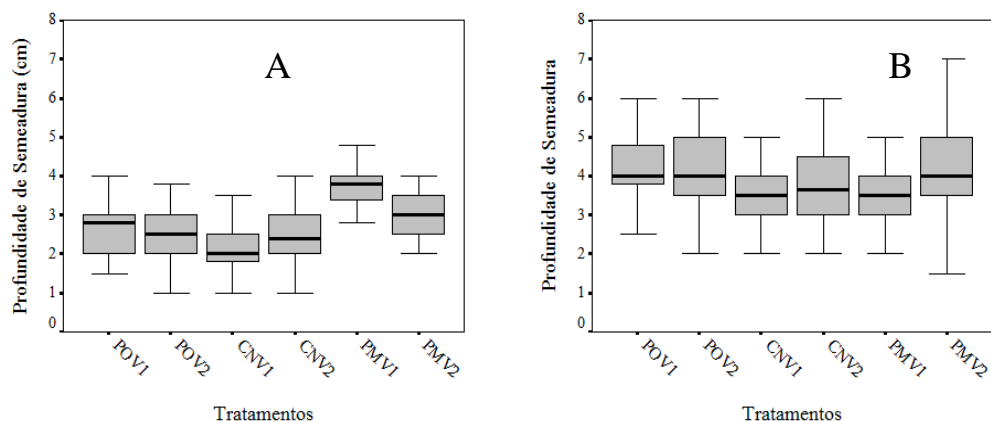
Os gráficos de caixas demonstram maior variação na profundidade das sementes com o aumento da velocidade de deslocamento, fato que pode acarretar um aumento do tempo para a emergência de plântulas oriundas de sementes depositadas em uma maior profundidade (Silva et al., 2010). Na profundidade de 2,0 cm (Figura 1 A), no sistema pousio a variação para a velocidade de 7 km/h foi no limite da haste inferior de 1,5 cm e da superior a 4 cm, enquanto na velocidade de 11 km/h foi de 1,0 e 3,8 cm no limite inferior e superior respectivamente. No campo nativo foi observado resultado semelhante quanto aos limites das hastes superiores e inferiores nas diferentes velocidades.

A profundidade de 4,0 cm (Figura 1 B) demonstra nos três sistemas de cobertura, maior amplitude nos valores das hastes inferior e superior na maior velocidade de



semeadura, assim como a distribuição dos dados dentro da caixa. As diferenças entre as hastes superiores e inferiores nas diferentes velocidades foi para o pousio de 3,5 cm e 4 cm, já no campo nativo 3 cm e 4 cm e para palha de milho foi de 3 cm para a menor velocidade e 5,5cm para a menor velocidade. Tais resultados apontam para a alteração na qualidade da semeadura com o aumento da velocidade de deslocamento, condição que corrobora com Canova et al. (2007) e Cortez et al. (2006), onde velocidades maiores reduziram a qualidade da semeadura, ressaltando a importância da velocidade adequada durante a semeadura.

Figura 1 - Gráfico de caixa com média, mediana inferior e mediana superior de diferentes profundidades de deposição da semente no sulco de semeadura. A (profundidade de 2,0 cm); B (profundidade de 4 cm). POV1 - pousio, velocidade 7 km/h; POV2 - pousio, velocidade 11 km/h; CNV1 – campo nativo, velocidade de 7 km/h; CNV2 – campo nativo, velocidade 11 km/h; PMV1 – palha de milho, velocidade 7 km/h; PMV2 – palha de milho, velocidade de 11 km/h.



#### 4 CONCLUSÃO

Nas condições do experimento a palha de milho apresentou maior resistência ao corte. Verificou-se redução da cobertura do solo na área em pousio na maior velocidade. Na área de campo nativo as sementes permaneceram mais superficialmente, assim também se observou maior quantidade de sementes. A velocidade de semeadura afeta a distância das sementes na linha, é necessário efetuar a regulagem da semeadora de acordo com as condições da cobertura do solo para se obter melhor qualidade de semeadura.

#### AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) ao (PROPI) Pró-reitoria de pesquisa, pós-graduação e inovação pela concessão da bolsa de iniciação científica e a Indústria de Implementos Agrícola Vence Tudo LTDA por fornecer a semeadora avaliada.

## REFERÊNCIAS

CANOVA, R. et al. Distribuição de sementes por uma semeadora-adubadora em função de alterações mecanismo dosador e de diferentes velocidades de deslocamento. **Engenharia na Agricultura**, v. 15, n. 3, p. 299-306, 2007. Disponível em: <<http://www.ufv.br/dea/reveng/arquivos/Vol15/v15n3p299-306.pdf>> Acesso em: 03 de out. de 2012.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos, Brasília, DF, v. 8, safra 2020/21, n. 8, oitavo levantamento, maio. 2021. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>> Acesso em: 03 de jun. de 2021.  
CORTEZ, J. W. et al. Distribuição longitudinal de sementes de soja e características físicas do solo no plantio direto. **Engenharia Agrícola**, v. 26, n. 2, p. 502-510, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/eagri/v26n2/19.pdf>> Acesso em: 03 de out. de 2012. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-69162006000200019> .

DIAS, V. O.; SANTOS, A. **Desempenho de dois protótipos de semeadoras adubadoras para plantio direto**. Dissertação de mestrado. Universidade federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009.80 f. ; il.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, 1999. 412 p.

EMBRAPA **Sistema de Criação para a Terminação de Bovinos de Corte na Região Sudoeste do Rio Grande do Sul**. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/BovinoCorte/BovinoCorteRegiaoSudoesteRioGrandeSul/alimentacao.htm>> acessado em 16 dez. 2013.

EMBRAPA. **Informações tecnológicas**. Disponível em <<http://www.sct.embrapa.br/500p500r/Resposta.asp?CodigoProduto=00081360&CodigoCapitulo=310&CodigoTopico=&CodigoPR=11375>> acessado em 16-12-2013.

HECKLER, J. C.; SALTON, J.C. **Palha: fundamento do Sistema Plantio Direto**. - Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2002.

JOHNSON, G. A. et al. Integrated weed management using narrow corn row spacing, herbicides, and cultivation. **Agronomy Journal**, v. 90, n. 1, p. 40-46, 1998.

MODOLO, A.J. et al. Avaliação do desempenho de duas semeadoras-adubadoras de precisão em diferentes velocidades. **Engenharia na Agricultura**, v.12, n.3, p.563-567, 2004. Disponível em: <<http://www.ufv.br/dea/reveng/arquivos/vol12/v12n4p298-306.pdf>> Acesso em: 24 de junho de 2011.

MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Diretoria de terras e colonização, seção de geografia. Porto Alegre: Secretaria de Agricultura, 43 p., 1961.

NAGAOKA, A.K.; NOMURA, R.H.C. Tratores: semeadura. **Cultivar Máquinas**, n.18, p.24-6, 2003.

PALHARES, M. **Distribuição e população de plantas e produtividade de grãos de milho.** Dissertação (mestrado em agronomia). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2003, 90f.

SANGÓI, L. et al. Influence of row spacing reduction on maize grain yield in regions with a short summer. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 6, p. 861-869. 2001. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/pab/v36n6/a03v36n6.pdf> > Acesso em: 24 de junho de 2011. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2001000600003>

SIQUEIRA, R. et al. Escolha certa. **Cultivar Máquinas**, v.1, n.4, p. 15-19, 2001.

SILVA, S. de L.; BENEZ, S. H.; RICIERI, R. P.; PEREIRA, J.O. **Demanda energética em sistema de semeadura direta em milho.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 29., 2000, Fortaleza. Anais... Fortaleza: SBEA, 2000. CD-ROM.

SILVA, M.C.; GAMERO, C.A. **Qualidade da operação de semeadura de uma semeadora-adubadora de plantio direto em função do tipo de martetele e velocidade de deslocamento.** Revista Energia na Agricultura. Botucatu, vol. 25, n.1, 2010, p.85-102.