

# CRESCIMENTO, DESENVOLVIMENTO E COMPONENTES DA PRODUTIVIDADE DE SOJA EM SOLO ARROZEIRO, UTILIZANDO DIFERENTES ROMPEDORES DE SOLO NA SEMEADORA-ADUBADORA

Darci Francisco Uhry Junior<sup>1</sup>; Alencar Junior Zanon<sup>2</sup>; Paulo Regis Ferreira da Silva<sup>3</sup>; Claudio Mario Mundstock<sup>4</sup>; Mara Grohs<sup>5</sup>; Enio Marchesan<sup>6</sup>; Rodrigo Schoenfeld<sup>2</sup>; Gerson Meneghetti Sarzi Sartori<sup>6</sup>; Pablo Gerzson Badinelli<sup>2</sup>; Tiago Viegas Cereza<sup>7</sup>; Elvis Tolfo Veber<sup>7</sup>

Palavras-chave: *Glycine max*, camada compactada do solo, mecanismos rompedores.

## INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, ocorreu um aumento expressivo na área de soja (*Glycine max* (L.) Merrill.) cultivada nos solos arrozeiros do Rio Grande do Sul (RS), onde estes solos abrangem 5,4 milhões de hectares e correspondem a cerca de 20% da área total do Estado (PINTO et al., 1999). Segundo levantamento realizado pelo IRGA (2014), a área de soja cultivada nas diferentes regiões orizícolas do RS na safra 2013/2014 foi de aproximadamente de 300.000 ha.

Esta expansão na área cultivada com soja está ocorrendo principalmente em função do aumento da produtividade das lavouras e do cenário favorável à comercialização no mercado internacional. Além disso, verifica-se que a adoção da soja como opção de rotação de culturas nas áreas de arroz irrigado, permite melhor controle de plantas daninhas pela utilização de herbicidas não seletivos a exemplo do glifosato, proporciona a fixação biológica de nitrogênio (N) e interfere no ciclo de doenças e pragas, o que pode beneficiar a cultura do arroz no sistema de rotação.

As culturas de sequeiro como a soja, podem ter restrições ao seu crescimento e desenvolvimento, devido a algumas características que são comuns nos solos arrozeiros, como relevo plano, drenagem deficiente, presença de camada subsuperficial do solo compactada e alagamentos constantes. A compactação caracteriza-se pela formação de uma camada com maior densidade do solo, o que faz com que as raízes fiquem confinadas a um volume menor de solo, sendo dependente dos recursos ali presentes, como água e nutrientes e, portanto mais suscetíveis a variações climáticas.

Desta forma, estudos avaliando diferentes mecanismos rompedores de solo na semeadora são importantes para avaliar o efeito destes no crescimento e desenvolvimento das plantas de soja. O objetivo deste trabalho foi avaliar a presença da camada compactada e o efeito do uso de diferentes mecanismos rompedores do solo sobre algumas características agrônômicas, em área de rotação com arroz irrigado.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na safra 2014/2015, na Estação Experimental do Arroz do Instituto Rio Grandense do Arroz (EEA-IRGA), localizada no município de Cachoeirinha. Esta área está situada na região da Depressão Central do estado do Rio Grande do Sul (RS), onde segundo a classificação de KÖPPEN (1928), o clima é caracterizado como

<sup>1</sup> Engº Agrônomo, Instituto Rio Grandense do Arroz, Rua Bonifácio Carvalho Bernardes, 1494, CEP 94930-030, Cachoeirinha, RS. [darci-junior@irga.rs.gov.br](mailto:darci-junior@irga.rs.gov.br)

<sup>2</sup> Eng. Agr., M.Sc. Instituto Rio Grandense do Arroz

<sup>3</sup> Engº Agrônomo, M. Sc., Dr. Colaborador convidado da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e consultor técnico do Instituto Rio Grandense do Arroz

<sup>4</sup> Engº Agrônomo, M. Sc., Dr. Consultor técnico do Instituto Rio Grandense do Arroz

<sup>5</sup> Engº Agrônomo, M. Sc., Dr. Prof. Titular do Departamento de Fitotecnia, CCR, UFSM.

<sup>6</sup> Engº Agrônomo, M. Sc., Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, UFSM.

<sup>7</sup> Tec. Agr., Instituto Rio Grandense do Arroz

subtropical úmido (Cfa), com precipitação pluvial e temperatura média anual de 1.471,4 mm e 19,6 °C, respectivamente (IRGA, 2014). O solo característico do local é classificado como Gleissolo Háptico Distrófico Típico. A semeadura do experimento foi realizada no dia 20 de novembro em uma área cultivada à longa data com arroz irrigado em sistema convencional de preparo do solo. Para a escolha da área, foi realizada uma avaliação da compactação do solo é através do uso de um penetrômetro, que é um instrumento utilizado para medir a resistência à penetração (EMBRAPA, 2002).

Neste trabalho foram testados diferentes mecanismos de abertura do sulco, que em conjunto com os mecanismos de controle de profundidade, dosagem de sementes e fertilizantes, e os mecanismos tapadores de sulco, são classificados como os principais mecanismos de uma semeadora (MURRAY et al., 2006). Os tratamentos corresponderam a cinco mecanismos de abertura do sulco: disco duplo (discos defasados); disco turbo (ondulado de 26 ondas); disco turbo 12 (ondulado de 12 ondas); haste sulcadora; haste sulcadora D (haste sulcadora desencontrada cinco centímetros do disco de deposição de sementes).

A cultivar de soja utilizada foi a TECIRGA 6070 RR, que é do grupo de maturação 6.3 e hábito de crescimento indeterminado, na densidade de 26 plantas m<sup>-2</sup>. O manejo de doenças e insetos foi realizado conforme preconizado pelas recomendações técnicas da cultura. A inoculação foi realizada nas sementes, antes da semeadura, sendo empregadas três doses de inoculante líquido por hectare. A adubação foi realizada na linha de semeadura, para expectativa de rendimento de 4,0 Mg ha<sup>-1</sup>.

As unidades experimentais foram compostas de seis linhas de 10 m de comprimento, com espaçamento entre linhas de 0,50 m, totalizando 30 m<sup>-2</sup> de área. A determinação do estande de plantas foi realizada após a emergência total das plântulas, aos 15 dias após a semeadura, através da contagem de plântulas em cinco metros lineares em cada uma das quatro linhas centrais de cada parcela, totalizando 10 m<sup>-2</sup>. As determinações da estatura de plantas, altura de inserção do primeiro legume, número de legumes por planta, número de grãos por legume e peso de 1.000 grãos foram realizadas em 10 plantas coletadas nas quatro linhas centrais de cada parcela, quando as plantas estavam no estágio R8. O rendimento de grãos foi determinado através da colheita das quatro linhas centrais de cada parcela, descartados 0,5 m das extremidades, com cinco metros de comprimento cada, totalizando 10 m<sup>-2</sup>. Após, os grãos foram pesados e a umidade corrigida para 13% eo rendimento expresso em kg ha<sup>-1</sup>. As variáveis foram submetidas à análise de variância pelo Teste F (p<0,05) e as médias foram comparadas utilizando o Teste de Duncan (p<0,05). As análises foram realizadas com o pacote estatístico Statistical Analysis System (2009).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação da resistência à penetração é bastante utilizada como indicativo de compactação (FILHO ET AL, 2009). Segundo TAYLOR et al. (1966), LIPIEC & HATANO ( 2003), valores acima de 2 MPa comprometem o desenvolvimento radicular das plantas. A área em que foi realizado o experimento apresentou valores acima deste limite a partir da camada de 10 a 15 cm (Figura 1).

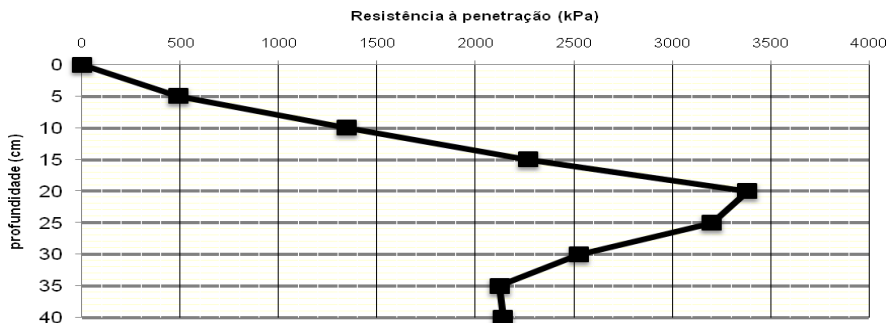


Figura 1. Resistência mecânica à penetração (kPa), ao longo do perfil de um Gleissolo Háplico Distrófico Típico, cultivado tradicionalmente com arroz irrigado. Cachoeirinha-RS, 2014.

A análise da variância mostrou resposta diferenciada dos mecanismos rompedores de solo quanto à estatura de plantas, quantidade de plantas por metro quadrado e quantidade de legumes por planta (Tabela 1). O tratamento onde foi utilizada a haste sulcadora D apresentou maior estatura de plantas. O número de plantas  $m^{-2}$  foi maior quando se utilizou a haste sulcadora D, não diferindo do tratamento com a haste sulcadora. Esta diferença pode ser atribuída ao acúmulo de água na superfície do solo, nos tratamentos sem a utilização de haste sulcadora devido a uma chuva de 30 mm logo após a implantação do experimento. Para WUEBKER et al. (2001), a inundação ou saturação do solo pode resultar em baixa germinação e estabelecimento de plântulas e com isso reduzir o rendimento da cultura. AMARAL et al. (2013) e VIZZOTTO (2014), verificaram que a utilização da haste sulcadora aumenta a infiltração de água no solo, drenando a área mais rapidamente. Em relação ao número de legumes por planta, o valor foi maior no tratamento com o disco 12 ondas, não diferindo do tratamento com o disco turbo.

Embora tenha sido constatada diferença significativa em alguns componentes do rendimento, esta diferença não se refletiu no rendimento de grãos (Tabela 1). Isto pode ser atribuído às condições climáticas favoráveis, principalmente em relação à distribuição pluvial, durante praticamente todo o ciclo da cultura, o que segundo CAMARA (2004), mantém a umidade do solo nas condições ideais, minimizando os efeitos da compactação do solo. Desta forma, podemos ter o efeito compensatório dos componentes de rendimento da soja, ou seja, quando a quantidade de plantas por metro quadrado é menor a tendência é que ocorra a formação de uma maior quantidade de legumes por planta e vice-versa (BARNI et al., 1985).

Tabela 1. Estatura, inserção do primeiro legume e componentes da produtividade da cultura da soja em área de rotação com arroz irrigado utilizando diferentes mecanismos rompedores de solo.

Mecanismo	Estatura (cm)	Inserção 1° legume (cm)	plantas/ $m^2$	Legumes/planta	Grãos/vagem	Peso 1.000 grãos (g)	Rendimento Kg/ha
Disco turbo	116,8 c <sup>1</sup>	23,2 ns	13,2 d	105,0 ab	2,18 ns	144,6 ns	3750,4 ns
Disco 12 ondas	116,8 c	22,6	16,0 cd	116,4 a	2,16	153,9	3644,4
Haste sulcadora D	136,3 a	27,1	22,1 a	75,4 c	2,30	144,2	4102,3
Haste sulcadora	133,7 ab	25,8	19,3 ab	82,1 bc	2,20	148,3	3988,6
Disco duplo	120,2 bc	23,6	16,7 bc	84,1 bc	2,19	145,6	3640,6

<sup>1</sup> Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Duncan (p < 0,05). ns = não significativo

## CONCLUSÃO

O tratamento onde foi utilizada a haste sulcadora D apresenta maior estatura de

plantas.

Os mecanismos onde foi utilizada a haste sulcadora D apresentam um número maior de plantas por metro quadrado, não diferindo do tratamento com a haste sulcadora.

O número de legumes por planta é maior quando se utiliza o disco 12 ondas, não diferindo do tratamento com o disco turbo.

Os diferentes mecanismos rompedores de solo estudados não afetam o rendimento de grãos da cultura da soja, possivelmente em função das condições climáticas favoráveis durante todo o ciclo da cultura.

## AGRADECIMENTOS

Aos professores Dr. Claudio M. Mudstock e Dr. Paulo Regis F. da Silva pela orientação e ao professor Dr. Enio Marchesan e à Universidade Federal de Santa Maria pela orientação e disponibilidade de material para a realização do estudo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL, A. J. et al. Erosão hídrica e escoamento superficial em função de tipos e doses de resíduo cultural em dois modos de semeadura direta. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, SC, v.12, n.2, p.163-174, mar. 2013.
- BARNI, N.A., et al. **Épocas de semeadura de cultivares de soja para o Rio Grande do Sul**. IPAGRO Informa, Porto Alegre, n.28, p.25-30, set. 1985.
- CAMARA, R. K. **Influência da escarificação do solo sob sistema de plantio direto nas propriedades do solo e na cultura da soja**. 2004. 85 f. Dissertação (Mestre) – Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo.
- EMBRAPA. Influência da Umidade na Resistência do Solo Medida com Penetrômetro de Impacto. **Comunicado Técnico 51**. 2002, São Carlos, SP. 5p.
- FILHO, G. R. et al. Variabilidade da produtividade de soja em função de atributos físicos de um latossolo vermelho distroférrico sob plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. V.33, n.2, p.283-293. 2009.
- IRGA. **Levantamento de área semeada com soja em terras baixas no Rio Grande do Sul, 2014**. Disponível em: <http://www.irga.rs.gov.br/>
- KÖPPEN, W.; GEIGER, R. **Klimate der Erde**. Gotha: Verlag Justus Perthes. 1928. Wall-map 150cmx200cm.
- LIPIEC, J. & HATANO, R. Quantification of compaction effects on soil physical properties and crop growth. **Geoderma**, 116:107-136, 2003.
- MURRAY, J. R., et al. **Planters and their Components: types, attributes, functional requirements, classification and description**. ACIAR Monograph n° 121. University of the Queensland, Australia, 2006. 178p.
- PINTO, L.F.S et al. Caracterização de solos de várzea. In: GOMES, A. da S. & PAULETTO, E.A. (Ed.). **Manejo de solo e da água em áreas de várzea**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 1999, p.11-36.
- REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL. **Indicações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, safras 2012/2013 e 2013/2014**. / XXXIX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul. Passo Fundo: Embrapa Trigo e Apassul, 2012. 142 p.
- TAYLOR, H.M., et al. Soil strength root penetration relations for medium to coarse textured soil materials. **Soil Sci.**, 102:18-22, 1966.
- VISSOTTO, V. R. **Desempenho de mecanismos sulcadores de semeadora-adubadora sobre os atributos físicos do solo em várzea no comportamento da cultura da soja (Glycine max L.)**. 2014. 78 p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.
- WUEBKER, E.F., et al. Flooding and Temperature Effects on Soybean Germination. **Crop Science**, Madison, v. 41, p. 1857-1861, 2001.