

Desenvolvimento radicular da soja em diferentes níveis de compactação e tensões de água em Planossolo

Pâmela Andrades Timm¹; Alexssandra Dayanne Soares de Campos²; Jaqueline Trombetta da Silva³, Camila Sinnemann⁴; Thayse do Amaral Aires⁵; Marília Alves Brito Pinto⁶; Jose Maria Barbat Parfitt⁷; Germani Concenço⁸

Palavras-chave: Produtividade, desenvolvimento, potencial.

INTRODUÇÃO

O cultivo da soja vem ganhando importante espaço dentro das lavouras do estado do Rio Grande do Sul (RS), com uma produção de 16,968 milhões de toneladas (CONAB, 2018). Entretanto, o manejo de solo na área de terras baixas para a cultura da soja requer a compreensão detalhada da relação solo-água-plantas principalmente no que diz respeito ao efeito da compactação do solo.

Segundo Goedert et al. (2002), os principais efeitos negativos da compactação do solo estão relacionados com o aumento da resistência mecânica no crescimento radicular, a redução da aeração, na disponibilidade de água e nutrientes e, conseqüentemente, decréscimo na produtividade agrícola.

Os solos de várzea possuem características de baixa infiltração e relevo plano, tornando-os de fácil encharcamento, pois a drenagem natural é muito deficiente. Esse cenário confere um ambiente desfavorável à cultura da soja em função do longo período encharcado e, portanto, sem oxigênio (Cultivar, 2014). Em geral, cultivares de soja mais tolerantes ao encharcamento são menos produtivas, mas existem variações em seu desempenho produtivo.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi conhecer o efeito de tensões de água no solo no desenvolvimento inicial das plantas da cultura da soja (cv. BMX Ícone), associando no sistema radicular em diferentes densidades do solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação com a cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill), na Estação Experimental Terras Baixas (ETB), Embrapa Clima Temperado, Capão do Leão, RS.

As unidades experimentais foram constituídas por baldes de PVC, com 15 cm de diâmetro e 25 cm de altura, a cultivar de soja utilizada foi BMX Ícone, com características de crescimento indeterminado, porte médio e de alto potencial produtivo em terras baixas. O experimento foi semeado em outubro de 2017, utilizou sete sementes por balde, na profundidade de 2 cm. Aproximadamente 6 dias após a emergência foi realizado desbaste onde foram deixadas as 4 plantas mais vigorosas.

Foi utilizado delineamento experimental em blocos completamente casualizados, com

¹ Graduanda em Agronomia, FAEM/UFPEL, Campus Universitário s/n, Pelotas-RS, Caixa Postal 354, pat2103@hotmail.com

² Graduanda em Agronomia, FAEM/UFPEL

³ Doutora em Manejo e Conservação do solo e da Água, FAEM/UFPEL.

⁴ Graduanda em Agronomia, FAEM/UFPEL

⁵ Graduanda em Agronomia, FAEM/UFPEL

⁶ Pós Doutoranda no PPG em Recursos Hídricos, UFPEL

⁷ Pesquisador (a), Embrapa Clima Temperado.

⁸ Pesquisador (a), Embrapa Clima Temperado.

quatro repetições, num esquema fatorial A x B, o fator A correspondeu os sete níveis de densidade do solo e o fator B a dois níveis de tensão de água no solo.

Os níveis de densidades do solo foram de 1,4, 1,5, 1,6, 1,7, 1,8, 1,9 e 2,0 g cm⁻³ consistiu em preencher o balde com terra peneirada em camadas de 4 em 4 cm colocando-se no volume correspondente a essa camada a quantidade de massa de solo que correspondesse a essa densidade. A densidade de 1,4 g cm⁻³ corresponde ao efeito sem a compactação do solo, e a densidade 1,6 corresponde o valor encontrado por Parfitt et al. (2014). O solo utilizado foi classificado como Planossolo Háplico (Santos et al., 2018) e foi coletado no campo experimental da ETB.

Foram avaliadas duas tensões de água no solo 10 e 50 kPa, no qual foram controladas no solo por sensor instalados Watermark® em cada balde, na profundidade de 10 cm. As leituras foram feitas diariamente no início da manhã, se necessário, era colocada água a fim de restabelecer as tensões pré-estabelecidas.

Após 56 dias da emergência das plantas, foi determinada a resistência à penetração do solo (RP) utilizando-se penetrômetro de impacto tipo Stolf, sendo realizado por três medições por balde.

Após a determinação da RP, o solo de cada balde foi fatiado em 4 camadas de 5cm para a avaliação do desenvolvimento das raízes. A separação das raízes em cada camada foi obtida pela lavada sobre peneira de 2mm, após a separação das raízes, avaliou-se o volume de raízes, colocando em um mesmo recipiente com água, com o volume conhecido e em seguida registrando a alteração do volume.

Para análise estatística da distribuição das raízes no perfil do solo, as médias foram consideradas diferentes quando a diferença entre elas foi superior a 2 x (95% do intervalo de confiança) (Reinhart, 2015). Para análise da resistência a penetração do solo foi utilizada regressões lineares de primeiro e segundo grau. Todas as análises foram realizadas no ambiente estatístico R (R Development Core Team, 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A distribuição dos volumes das raízes da cultura da soja nas camadas do solo em diferentes densidades e com tensões de água no solo (10 e 50 kPa) (Figura 1), observou-se que as densidades do solo de 1,4 e 1,5 g cm⁻³ na tensão de 10 kPa houve maior volume de raízes e uma distribuição homogênea de 0-20 cm do solo. Com o aumento da densidade do solo o maior volume de raízes se concentrou na camada de 0-5 cm, chegando a 82% na densidade de 2,0 g cm⁻³. Estes resultados corroboram os de Valadão et al. (2015) que avaliaram a distribuição do sistema radicular da soja nas camadas do solo em função do número de passadas de trator e observaram que no tratamento com maior compactação 75% das raízes se concentraram de 0-5 cm.

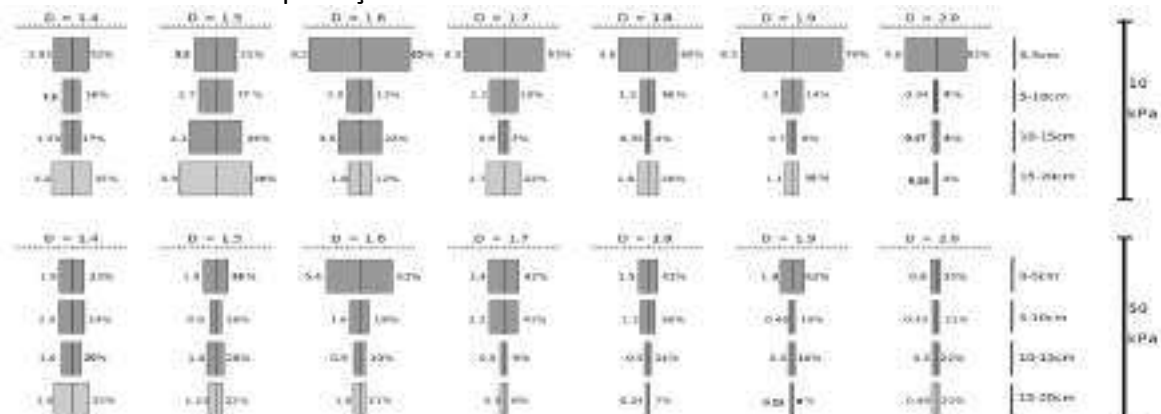


Figura 1— Valores médios do volume (cm³dm⁻³) das raízes da planta de soja cv. BMX Ícone em diferentes densidades (D), tensões de água no solo 10 e 50 kPa, e camadas do solo. Intervalo de confiança (95%): 0,5 cm³ dm⁻³

A maior concentração de raízes ocorre na camada superficial do solo, segundo Ramos et al. (2018), em condições de compactação do solo prejudica o crescimento das raízes laterais, ocorre pela raiz principal e não pelas secundárias, visto que o maior número de raízes laterais está na zona próxima a base do caule.

A distribuição das raízes ao longo das camadas na densidade $1,4 \text{ g cm}^3$ apresentou semelhanças nas tensões avaliadas de 10 e 50 kPa (Figura 1). No entanto, o volume total de raízes no tratamento de 10 kPa foi maior em todas densidades, evidenciando o comprometimento do desenvolvimento da planta em condições de menor disponibilidade hídrica.

Na figura 2 estão apresentados os dados de RP para as diferentes densidades do solo, no qual as densidades de $1,4$ e $1,5 \text{ kg dm}^{-3}$ não apresentou variação na profundidade e com valores próximos de $0,0 \text{ mPa}$. A partir da densidade de $1,6 \text{ kg dm}^{-3}$ a RP aumenta significativamente, sobretudo entre 5 e 15 cm de profundidade, embora a densidade inicial fosse a mesma para todo o vaso, com o cultivo tanto o crescimento das raízes como a água proporcionam o rearranjo das partículas do solo principalmente em profundidade.

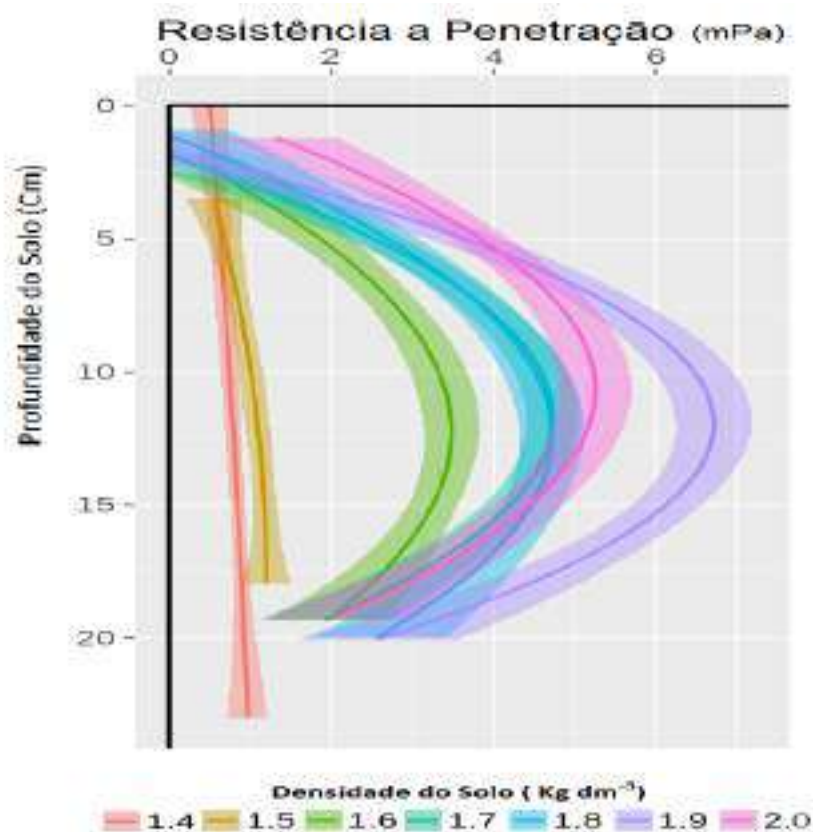


Figura 2 – Resistência do solo à penetração em diferentes densidades do solo cultivado com soja cv. BMX Ícone. Regressão linear de 1º e 2º grau, para as densidades de $1,4 - 1,5 \text{ kg dm}^{-3}$; e $1,6 - 2,0 \text{ kg dm}^{-3}$, todas as equações foram significantes a 5% de probabilidade com r^2 superior a 80%.

Na camada de 0-5 cm, a partir da densidade de $1,6 \text{ kg dm}^{-3}$, foram encontrados os menores valores de RP (Figura 2) e os maiores volumes de raízes (Figura 1) em todas as densidades. Estes resultados corroboram os de Beutler;Centurion (2004) que avaliaram o efeito da compactação do solo sobre o desenvolvimento radicular e a produtividade da soja e concluíram que aumento da compactação do solo aumenta a densidade das raízes, na camada de 0,0-0,05 m.

CONCLUSÃO

O aumento da densidade do solo provoca maior concentração de raízes das plantas de soja nos primeiros 5 cm do perfil do solo.

Com o aumento da tensão de água no solo resulta no menor volume de raízes das plantas de soja independentemente do valor de densidade do solo.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, pela bolsa de estudos da primeira autora, e a Embrapa pela concessão do espaço físico do experimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEULTER, A.N.; CENTURION, J.F. Effect of soil compaction in root development and in soybean yield. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, n.6, p.581-588, 2004.

CONAB. (05 DE Maio de 2018). Google.Fonte : **EMBRAPA**: [//www.embrapa.com.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos](http://www.embrapa.com.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos)

Cultivar, G. (2014). **Desempenho de cultivares de soja em áreas de várzeas**. Grandes Culturas, 48.

GOEDERT, W. J. SCHERMACK, M. J. FREITAS, F. C. **Estado de compactação do solo em áreas cultivadas no sistema de plantio direto**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.37, n.2, p.223-227, 2002.

PARFITT, J. M. B.; TIMM L. C.; REICHARDT, K.; PAULETTO, E. A. **Land levelling impacts on lowland soil physical attributes**. Revista Brasileira de Ciência do Solo (Impresso), v. 38, p. 315-326, 2014.

RAMOS, J. C.; CÉCCOLI, G.; PANIGO, E. S.; DELLAFERRERA, I. M.; MORAS, G.; VEGETTI, A. C.; PERRETA, M. G. Novel Topological-Architectural Parameters of Root Growth in Soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) to Determine the Presence of Soil Mechanical Impedance. **Indian Journal of Science and Technology**, v. 11, p. 1-13, 2018.

R Development Core Team. R: A language and environment for statistical computing. Vienna: R Foundation for Statistical Computing. ISBN 3-900051-07-0. URL: <https://www.R-project.org/>.2016.

REINHART, A. **Statistics done wrong**. San Francisco: No Start Press. 2015.

SANTOS, H. G. DOS.; JACOMINE, P.K. T.; ANJOS, L. H. C. DOS.; OLIVEIRA, V. A. DE.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. DE.; ARAÚJO FILHO, J. C. DE.; OLIVEIRA, J. B. DE.; CUNHA, T. J. F. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5.ed. Brasília: Embrapa, 2018. 356 p.

VALADÃO, F. C. A.; WEBER, O. L.S; VALADÃO JÚNIOR, D. D.; SCAPINELLI, A.; DEINA, F. R.; BIANCHINI, A. Adubação fosfatada e compactação do solo: sistema radicular da soja e do milho e atributos físicos do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 39, p. 243-255, 2015.