

DESENVOLVIMENTO DA SOJA EM DIFERENTES NÍVEIS DE COMPACTAÇÃO E IRRIGAÇÃO.

THAYSE DO AMARAL AIRES¹; ALEXSSANDRA DAYANE SOARES DE CAMPOS¹ MARCOS VALLE BUENO²; PÂMELA ANDRADES TIMM¹; GERMANI CONCENÇO³; JOSÉ MARIA BARBAT PARFITT³

¹Graduanda em Agronomia, FAEM/UFPEL – tyse.pelotas@hotmail.com; pat2103@hotmail.com; alexssandra1_sc@yahoo.com.br

² Doutorando da UFPEL/PPG em Recursos Hídricos – marcosbueno85@hotmail.com

³ Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS- jose.parfitt@embrapa.br; germani.concencho@embrapa.br

1. INTRODUÇÃO

Nas Terras Baixas de Clima Temperado, os principais fatores limitantes ao estabelecimento e à produtividade da soja estão relacionados às características físicas do solo, e à dinâmica hídrica. Os planossolos de Terras Baixas caracterizam-se por apresentar horizonte A superficial e horizonte B com capacidade de percolação muito baixa (Vahl & Souza, 2004); nessas áreas, sistemas de manejo inadequados têm alterado a densidade, a porosidade e a agregação do solo (Lima et al., 2008). Devido a estas características, em épocas de chuva abundante o solo permanece coberto por lâmina de água por longos períodos (Vedelago, 2014), mas em épocas mais secas o solo compactado apresenta baixa capacidade de armazenamento de água e sua resistência à penetração é alta (Bamberg, 2007).

Os indicadores de desempenho fisiológico das plantas de soja parecem ser a forma mais confiável de inferir o efeito de determinadas práticas de manejo sobre o desempenho da cultura (Bergamin et al., 1999).

Logo, objetivou-se com o presente estudo, determinar os níveis de umidade críticos para o adequado desenvolvimento da soja, sua associação com o nível de compactação do solo, e suas inter-relações com alguns parâmetros fisiológicos da cultura.

2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em casa de vegetação com a cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill), a cultivar de soja utilizada foi BMX Icone, na Estação Experimental Terras Baixas (ETB), pertencente a Embrapa Clima Temperado, localizada no Capão do Leão, RS. As unidades experimentais foram constituídas por baldes de PVC, com 15 cm de diâmetro e 25 cm de altura onde foram reproduzidas as densidades de 1,4; 1,5; 1,6; 1,7; 1,8; 1,9 e 2,0 kg dm⁻³. O procedimento utilizado consistiu em preencher o balde com terra peneirada em camadas de 4 cm colocando-se no volume correspondente a essa camada a quantidade de massa de solo que correspondesse a essa densidade, com posterior compactação.

A densidade de 1,4 kg dm⁻³ correspondeu apenas a colocação da terra no balde, sem compactação. O solo que foi utilizado é classificação como Planossolo Háplico (Jacomine, 2009) e foi coletado no campo experimental da ETB, sendo observada a densidade de 1,6 kg dm⁻³ na profundidade de 10 cm. Foram adotados dois níveis de umidade do solo: 10 e 50 kPa, cujo controle foi feito por um sensor cerâmico Watermark[®] instalado em cada balde, na profundidade média de 10 cm, conectado a datalogger.

Foi utilizado delineamento experimental em blocos completamente casualizados, com quatro repetições, em esquema fatorial A x B. O fator A foram os sete níveis de densidade e o fator B os dois níveis de tensão de água no solo.

O experimento foi semeado em outubro de 2017, com sete sementes por balde, na profundidade de 2 cm. Aproximadamente 6 dias após a emergência foi realizado desbaste, sendo deixadas as 4 plantas mais vigorosas de cada balde.

As avaliações realizadas durante o experimento foram altura de plantas e área foliar. A altura de plantas foi obtida pela aferição com régua milimetrada de todas as plantas, feita a cada dois dias. Já para determinar a área foliar foram realizadas medidas de comprimento e largura do trifólio médio de cada planta duas vezes por semana, e estes multiplicados pelo número de trifólios e por um fator de correção estabelecido conforme Richter et al. (2014).

Todas as análises estatísticas dos dados coletados, bem como os gráficos, foram executadas no ambiente estatístico "R" (R Core Team, 2018), utilizando funções utilizadas nos seguintes pacotes: "base", "ExpDes" e "ggplot2".

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A altura de plantas diferiu entre tratamentos, tanto em função do nível de umidade do solo como do seu nível de compactação (Figura 1). Em termos gerais, plantas de soja cultivadas sob umidade do solo em torno de 50 kPa foram aproximadamente 20% menores comparativamente às mantidas sob 10 kPa. No maior nível de umidade (10 kPa), os tratamentos se estratificaram em três grupos, bem distintos em função dos estreitos intervalos de confiança da média; o primeiro grupo, com plantas mais altas, foi composto pelas plantas cultivadas em vasos com densidades de solo entre 1,5 e 1,6 t m⁻³; o segundo grupo, com desempenho intermediário, contemplou os tratamentos cultivados em solos com densidades entre 1,7 e 1,9 t m⁻³ além do tratamento com menor densidade, 1,4 t m⁻³; e o tratamentos com desempenho inferior foi aquele cultivado em solo com 2,0 t m⁻³ (Figura 1A).

Sob o menor nível de umidade, 50 kPa (Figura 1B), a maior altura de plantas foi constatada nas plantas cultivadas em solo com densidade de 1,6 t m⁻³, seguido pelas plantas sob 1,7 t m⁻³ de densidade do solo. Os demais tratamentos, embora com algumas diferenças entre si, estiveram todos próximos, com altura de plantas bem abaixo daquelas cultivadas em solo com densidade entre 1,6 e 1,7 t m⁻³ (Figura 1B).

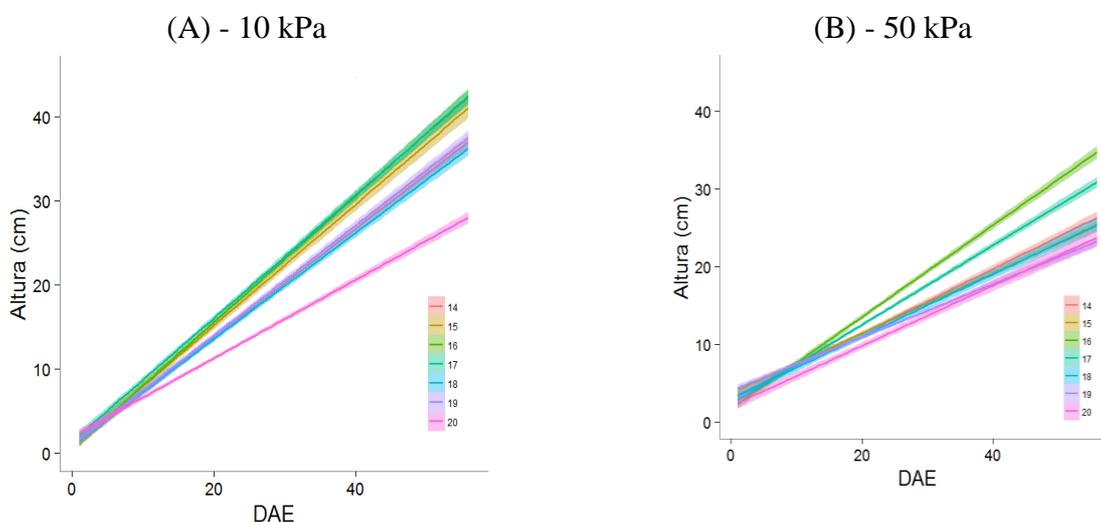


Figura 1. Altura de plantas de soja cv. BMX Icone em função do nível de umidade do solo, níveis de compactação e dias após a emergência (DAE), ao longo de todo o ciclo da cultura. Intervalos de confiança das regressões a 95% são apresentados.

A menor densidade do solo avaliada, $1,4 \text{ t m}^{-3}$, normalmente não é observada em situações reais de campo, tendo sido obtida no tratamento pela pulverização do solo e sua deposição nos baldes, sem nenhum tipo de compactação. Para ambos teores de umidade, aparentemente esta menor densidade do solo, comparativamente ao usualmente observado para solos em condições de campo, não possibilitou o adequado contato entre o solo e as raízes das plantas, uma vez que o desenvolvimento da soja em densidade de solo de $1,4 \text{ t m}^{-3}$ foi, em termos gerais, menor do que o obtido em densidades de $1,5 - 1,7 \text{ t m}^{-3}$ (Figura 1).

Enquanto a altura, que é unidimensional (cm), apresentou comportamento linear em seu incremento (Figura 1), a área foliar, bidimensional (cm^2) apresentou evidente comportamento quadrático (Figura 2), portanto proporcional à altura de plantas. Observou-se melhor comportamento de incremento da área foliar quando as plantas foram cultivadas sob 10 kPa de umidade, ou seja, com mais água disponível no solo (Figura 2A), 57 DAE. Sob esse nível de umidade, somente o tratamento com densidade do solo de $2,0 \text{ t m}^{-3}$ apresentou limitações no acúmulo de área foliar das plantas (Figura 2A). Sob maior restrição hídrica (Figura 2B), em termos gerais, os tratamentos com densidade do solo $\geq 1,8 \text{ t m}^{-3}$ foram os mais afetados.

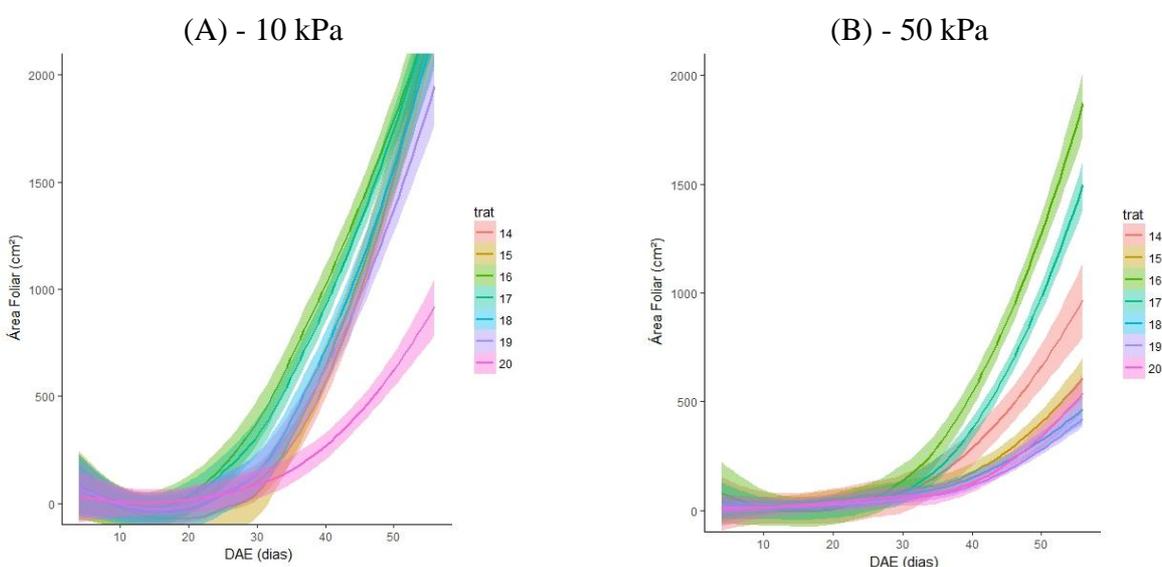


Figura 2. Área foliar de plantas de soja cv. BMX Icone em função do nível de umidade do solo e níveis de compactação, mantido ao longo de todo o ciclo da cultura.

Assim, os efeitos dos níveis críticos de umidade do solo para o desenvolvimento da soja estão atrelados ao nível de compactação do solo em que as plantas crescem. Os dados de altura de plantas (Figura 1), área foliar (Figura 2), evidenciam que altas densidades do solo são mais prejudiciais às plantas de soja quando associadas à restrição hídrica; em outras palavras, menor desenvolvimento de plantas de soja em condição de campo, frequentemente

associadas à compactação do solo, podem ser efeito indireto à planta devido à compactação excessiva do solo reduzir as taxas de infiltração no perfil do solo. Isso faz com que maior parte da água da chuva, principalmente quando ela é mais intensa e de curta duração, seja possivelmente perdida por escoamento superficial.

Para iniciar o processo de germinação, as sementes de soja necessitam atingir teor de 50% de umidade e a água no solo deve apresentar potencial menor que 650 kPa (Bergamin et al., 1999). Em adição, nossos dados relatam que durante o desenvolvimento vegetativo, até 50 kPa de tensão de água do solo, as plantas de soja têm condições de se desenvolver adequadamente em condições de campo, desde que associados a densidade do solo de até $1,7 \text{ t m}^{-3}$. Acima dessa densidade, limitações hídricas de infiltração e armazenamento de água nos solos podem demandar irrigações mais frequentes da área, ou maiores danos à soja quando sob restrição hídrica moderada.

4. CONCLUSÕES

Os efeitos dos níveis críticos de umidade do solo para o desenvolvimento da soja estão atrelados ao nível de compactação do solo em que as plantas crescem. O desempenho fisiológico das plantas de soja parecem depender enormemente do ambiente radicular.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAMBERG, A.L. Avaliação da densidade de um planossolo submetido a diferentes sistemas de cultivo ao longo do tempo através da tomografia computadorizada. 2007, 98f. Dissertação - (Mestrado em Agronomia), Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, RS.
- BERGAMIN, M.; CANCIAN, M.A.E.; CASTRO, P.R.C. Soja. In: CASTRO, P.R.C.; KLUGE, R.A. (Eds.) **Ecofisiologia de cultivos anuais**. São Paulo: Nobel, 1999. p. 73-90.
- CASTRO, P.R.C.; KLUGE, R.A. **Ecofisiologia de cultivos anuais**. São Paulo: Nobel, 1999. 126 p.
- CONCENÇO, G.; ANDRES, A.; SCHREIBER, F.; SCHERNER, A.; BEHENCK, J.P. Statistical approaches in weed research: choosing wisely. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 17, n. 1, p. 45-58, 2018.
- JACOMINE, P.K.T. A nova classificação Brasileira de solos. **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica**, vol. 6, p. 161-179, 2009.
- RICHTER, G.L.; ZANON Jr., A.; STRECK, N.A.; GUEDES, J.V.C.; KRAULICH, B.; ROCHA, T.S.M.; WINCK, J.E.M.; CERA, J.C. Estimativa da área de folhas de cultivares antigas e modernas de soja por método não destrutivo. **Bragantia**, v. 73, n. 4, p. 416-425, 2014.
- SILVA, A.J.; CANTERI, M.G.; SILVA, A.L. Haste verde e retenção foliar na cultura da soja. **Summa Phytopathologica**, v. 39, n. 3, p. 151-156, 2013.
- UNIFERTIL. **Informativo Agrícola Unifertil**. v.230, ano 6, Janeiro de 2016.
- VAHL, L.C.; SOUZA, R.O. Aspectos físico-químicos de solos alagados. In: GOMES, A.S.; MAGALHÃES Jr., A.M. (Eds.) **Arroz irrigado no sul do Brasil**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p.97-118.
- VEDELAGO, A. **Adubação para a soja em terras baixas drenadas no Rio Grande do Sul**. 2014, 83 f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.