

DESENVOLVIMENTO RADICULAR DE PLÂNTULAS DE ALGODOEIRO EM RESPOSTA A DENSIDADE DO SOLO EM LATOSSOLO AMARELO ARENOSO

Lucas Eduardo Rosada Maia (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Pedro Luan Ferreira da Silva, Camila Pereira Cagna, Cássio Antonio Tormena (Orientador). E-mail: catormena@uem.br

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Agrárias, Maringá, PR.

Área e subárea do conhecimento: Agronomia /Ciência do Solo

Palavras-chave: Biomassa radicular; Compactação; Resistência à penetração

RESUMO

Fatores como compactação e umidade do solo influenciam o estabelecimento inicial das plântulas em condição de campo. O objetivo do trabalho foi avaliar o crescimento radicular, a produção de massa fresca de raízes, o diâmetro e comprimento do hipocótilo e a massa fresca total de algodoeiro em resposta à densidade do solo (Ds) em um Latossolo Amarelo arenoso. O experimento foi instalado em esquema fatorial com três níveis de densidade do solo: 1,3; 1,6 e 1,8 Mg m⁻³ e quatro potenciais de água no solo: -60, -100, -800 e -1000 hPa, com quatro repetições. A unidade experimental foi composta por uma plântula de algodoeiro que foi avaliada aos sete dias após a semeadura. Os dados foram analisados através do intervalo de confiança da média ao nível de 95% de confiança. Os resultados demonstraram que não houve interação entre os fatores Ds x potencial de água sobre os caracteres agronômicos das plântulas de algodoeiro. Contudo, o melhor desempenho do sistema radicular do algodoeiro ocorreu na Ds de 1,3 Mg m⁻³. O comprimento radicular do algodoeiro é mais sensível que a massa radicular às alterações físicas do solo ocasionadas pelo potencial de água e Ds.

INTRODUÇÃO

A qualidade física do solo influencia a germinação das sementes, o estabelecimento inicial das plantas e a produtividade das culturas (Nunes *et al.*, 2021). A compactação do solo é uma das principais causas de redução da qualidade física do solo e é caracterizada pelo aumento de densidade do solo (Ds) e resistência do solo à penetração (RP), diminuição da porosidade e infiltração e redução de absorção de água e nutrientes pelas plantas (Benevenuto *et al.*, 2020). Diversos estudos indicam que o aumento da compactação do solo, ou seja, aumento de Ds, compromete o desenvolvimento das culturas (Wang *et al.*, 2019), além de modificar a morfologia e anatomia do sistema radicular (Corrêa *et al.*, 2019).

Contudo, a maioria desses estudos são realizados com culturas de cobertura, gramíneas, milho e soja em solos com considerável teor de argila. Para a cultura do algodoeiro os estudos que relacionam níveis de Ds com o estabelecimento inicial da

cultura são escassos, principalmente em solos arenosos, destacando-se o trabalho de Rosolem *et al.* (1998). Esse conhecimento é necessário devido à forte expansão da cultura do algodoeiro em solos arenosos e a intensificação dos sistemas de produção. Assim os objetivos deste trabalho foram os de avaliar o crescimento radicular, a produção de massa fresca de raízes, diâmetro e comprimento do hipocótilo, a massa fresca total de algodoeiro em resposta à Ds em um Latossolo Amarelo arenoso.

MATERIAIS E MÉTODOS

O ensaio foi realizado no Laboratório de Física do Solo da Universidade Estadual de Maringá, na cidade de Maringá, PR (23°24'14" W e 51°56'27" S). O solo foi coletado no município de Presidente Bernardes, SP; sendo classificado como Latossolo Amarelo distrófico. O ensaio foi implantado em cilindros metálicos com 200 cm³ e os tratamentos foram compostos num esquema fatorial com três níveis de Ds: 1,3; 1,6 e 1,8 Mg m⁻³ e quatro potenciais matriciais: -60, -100, -800 e -1000 hPa, com quatro repetições. A unidade experimental foi composta por plântulas de algodoeiro cultivar TMG 30 B3RF.

As sementes do algodoeiro foram previamente germinadas em papel do tipo Germitest. Após a germinação, as plântulas foram selecionadas tomando como padrão o tamanho da radícula e, em seguida, foram transplantadas nos cilindros e mantidas por um período de sete dias, sendo uma plântula por cilindro. A umidade do solo foi mantida constante com base na massa de água obtida em cada potencial matricial. A reposição da massa de água foi realizada no intervalo de 12 horas, de forma a manter o potencial mátrico em cada unidade experimental. Após o período de sete dias de condução, o ensaio foi finalizado e avaliou-se o comprimento (CR), massa fresca da radícula (MFR), diâmetro do hipocótilo (DH), comprimento do hipocótilo (CH) e a massa fresca total (MFT) em cada unidade experimental. As médias foram apresentadas com o respectivo erro padrão da média. Considerou-se significativo ao nível de 95% de confiança quando não houve sobreposição entre o limite inferior e superior da média \pm erro padrão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verifica-se na Fig. 1, os valores médios (\pm o erro padrão da média) para o comprimento de raiz (a) e massa fresca de raízes (b) de algodoeiro em resposta à Ds. O comprimento da raiz foi superior na Ds de 1,3 Mg m⁻³ quando comparado às demais Ds avaliadas ($p < 0,05$). Por outro lado, não houve diferença para a massa fresca da raiz entre os diferentes valores de Ds. Contudo, encontrou-se um valor médio de 0,07 g⁻¹ na Ds 1,3 Mg m⁻³, ou seja, 14% maior que o observado nas Ds 1,6 e 1,8 Mg m⁻³, respectivamente. Cabe ressaltar que, apesar da Ds 1,3 Mg m⁻³ ter influenciado no comprimento da raiz, nota-se na Figura 2 que na Ds 1,6 Mg m⁻³, o número de raízes laterais foi numerosamente mais perceptível que nos demais valores de Ds, inclusive na Ds 1,3 Mg m⁻³, onde a raiz principal se destaca. O maior

comprimento de raiz na Ds 1,3 Mg m⁻³ deve estar relacionado ao maior percentual de espaços vazios quando comparado aos demais valores de Ds.

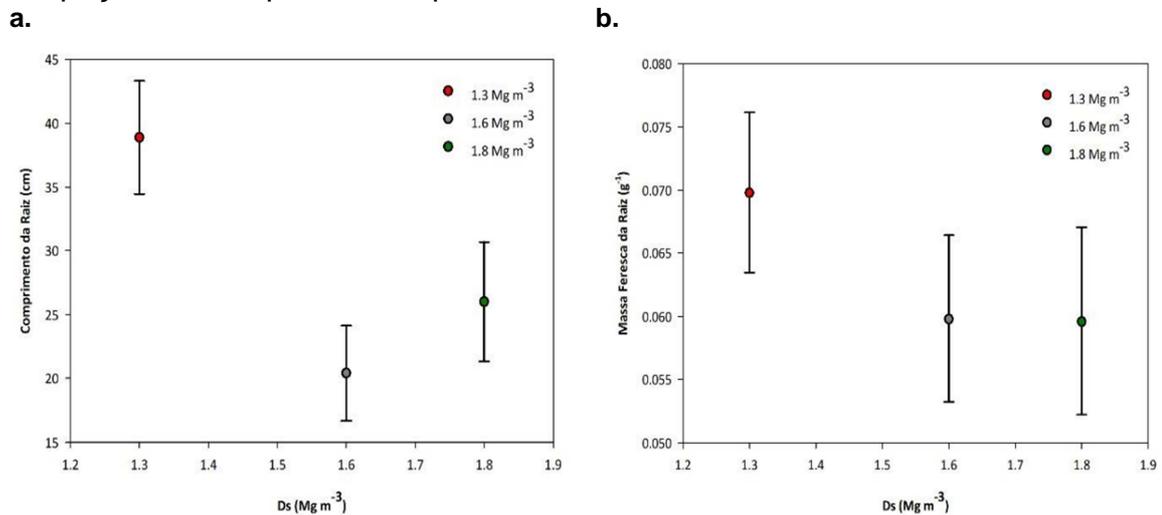


Figura 1 – Comprimento de raiz (a) e massa fresca da raiz (b) de plântulas de algodoeiro em resposta à Ds num Latossolo com teor de areia >85%. As barras referem-se ao erro padrão da média a ($p < 0,05$).

Estudos como o de Wang *et al.* (2019) demonstram que a compactação do solo em nível moderado promove o crescimento da planta, contudo é imprescindível conhecer os limites críticos toleráveis. Conforme Corrêa *et al.* (2019), a resposta da arquitetura do sistema radicular ao aumento do estado de compactação do solo com aumento de RP e Ds é complexa e as respostas aparecem na forma de redução de volume do solo explorado pelas raízes, redução acentuada no ângulo de inserção da raiz, desvio das rotas de crescimento, aumento da relação raiz/parte aérea e redução das taxas de crescimento e produtividade. Na Fig. 2 estão apresentadas as figuras com a análise de regressão quadrática para o efeito da Ds x Ψ para o comprimento e massa de raiz do algodoeiro.

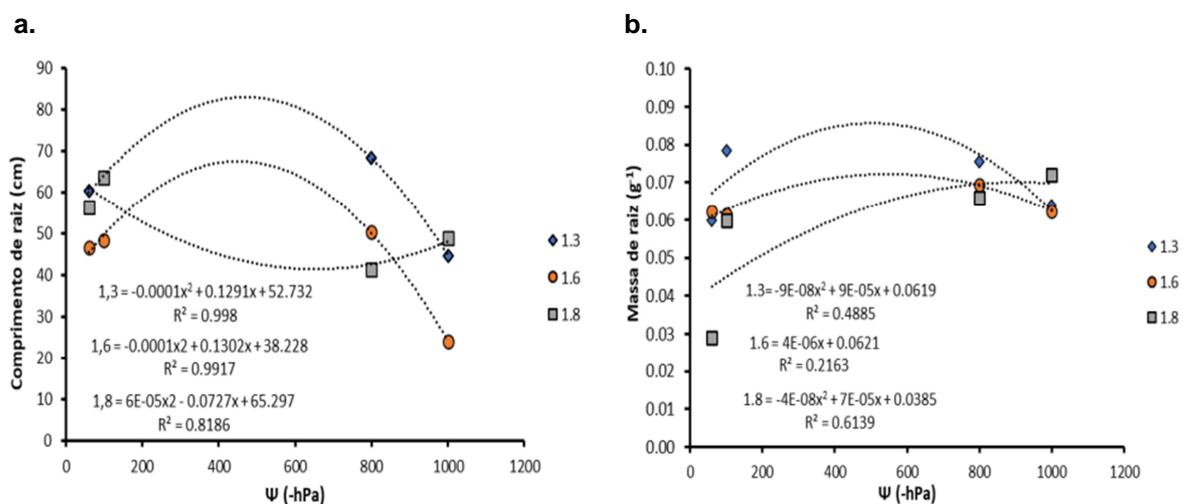


Figura 2 - Efeito da $D_s \times \Psi$ no comprimento radicular (a) e massa de raiz (b) do algodoeiro em Latossolo Amarelo com teor de areia >85%.

Observa-se na Fig. 2a que o potencial de água no solo influenciou o comprimento do sistema radicular do algodoeiro de 81 a 99%, contudo, para massa fresca de raiz (Fig. 2b) o maior percentual foi verificado na D_s de $1,8 \text{ Mg m}^{-3}$ com 61%. Esses resultados demonstram que o comprimento radicular é mais sensível que a massa de raízes ao efeito do potencial matricial sobre a densidade do solo.

CONCLUSÕES

Valores de $D_s=1,3 \text{ Mg m}^{-3}$ no Latossolo Amarelo arenoso garantiram maior crescimento e produção de matéria fresca de raízes no algodoeiro. Em valores intermediários de $D_s=1,6 \text{ Mg m}^{-3}$ o número de raízes laterais foi mais frequente quando comparada às D_s de $1,3 \text{ Mg m}^{-3}$ e $1,8 \text{ Mg m}^{-3}$. O aumento de D_s aumenta o diâmetro de raiz e de hipocótilo, não influenciando no incremento de matéria fresca de raízes, porém diminui na massa fresca total em plântulas de algodoeiro.

AGRADECIMENTOS

A Fundação Araucária pela bolsa de iniciação científica, à Universidade Estadual de Maringá e ao Laboratório de Física do Solo pela infraestrutura e suporte para a condução do experimento.

REFERÊNCIAS

- BENEVENUTE, P. A. N. *et al.* Penetration resistance: An affective indicator for monitoring soil compaction in pasture. **Ecological Indicators**, v. 117, p. e106647, 2020.
- CORRÊA, J. *et al.* Soil compaction and architecture plasticity of root systems. **Journal of Experimental Botany**, v. 70, p. 6019-6034, 2019.
- NUNES, M. R. *et al.* Corn seedling root growth response to soil physical quality. **Agronomy Journal**, v. 113, p. 3135-3146, 2021.
- ROSOLEM, C. A. *et al.* Root growth and cotton nutrition as affected by liming and soil compaction. **Communications in Soil Science Plant Analysis**, v. 29, n. 1-2, p. 169-177, 1998.
- WANG, M. *et al.* Effects of soil compaction on plant growth, nutrient absorption, and root respiration in soybean seedlings. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 26, p. 22835-22845, 2019.