

SISTEMA RADICULAR DA CANA-DE-AÇÚCAR CULTIVADA SOB DIFERENTES SISTEMAS DE PREPARO DO SOLO

LARISSA DE CAMARGO¹, REGINA C. M. PIRES², FÁBIO V. SCARPARE^{3,4},
AUGUSTO Y. P. OHASHI⁵.

¹ Eng. Agrícola, aluna de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical e Subtropical do Instituto Agrônomo (IAC), Centro de P&D em Ecofisiologia e Biofísica do IAC, Campinas - SP, Fone: (0XX19)32021701, larissadecamargo@agricola.eng.br

² Eng. Agrônoma, Dra., Pesquisadora Científica, Centro de P&D em Ecofisiologia e Biofísica do IAC, Campinas - SP.

³ Eng. Agrônomo, Dr., Bolsista de Pós-doutorado, Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA-USP).

⁴ Dr., Professor Visitante, Programa de Pós-Graduação em Planejamento de Sistemas Energéticos (FEM-UNICAMP).

⁵ Eng. Agrônomo, aluno de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical e Subtropical do Instituto Agrônomo (IAC), Centro de P&D em Ecofisiologia e Biofísica do IAC.

Apresentado no XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017
30 de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

RESUMO: O crescimento adequado das raízes da cana-de-açúcar é fator preponderante para produção de biomassa. O preparo do solo é necessário para proporcionar condições físicas adequadas para o crescimento radicular. O objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento, distribuição e profundidade efetiva do sistema radicular do cultivar IACSP95-5000, cultivada em solo com diferentes sistemas de preparo, utilizando o método do minirhizotron. O experimento foi instalado em Jaú, SP, em delineamento experimental inteiramente casualizado com dois tratamentos: sistema de preparo convencional e profundo “canteirizado”, com três repetições. As avaliações foram realizadas em 2015, aos 174 dias no ciclo cana-planta e 2016, aos 186 dias durante o primeiro ciclo cana-soca, ambas amostrando-se até 0,8 m de profundidade. O preparo profundo do solo proporcionou acréscimo de aproximadamente 20% da densidade radicular na camada de 0,4-0,8 m do perfil do solo na cana-soca, em comparação a cana-planta, que alterou a profundidade efetiva de 0,6 para 0,8 m. No preparo convencional, a profundidade efetiva radicular manteve-se a 0,6 m; no entanto, foi verificado incremento de raízes rasas (cerca de 47%) ao longo dos dois ciclos consecutivos. Logo, o preparo profundo do solo proporcionou o aprofundamento radicular, propiciando maior exploração de umidade no perfil do solo.

PALAVRAS-CHAVE: minirhizotron, preparo profundo, profundidade efetiva do sistema radicular.

SUGARCANE ROOT SYSTEM GROWTH UNDER DIFFERENT SOIL TILLAGE SYSTEMS

ABSTRACT: The sugarcane root growth is a preponderant factor for sugarcane biomass production. Soil tillage is required to provide suitable physical conditions for root growth. This study aimed to evaluate the root growth, distribution and effective rooting depth of IACSP95-5000 cultivar cultivated in soil with different tillage systems, using the minirhizotron method. The experiment was installed in Jaú, SP, in a completely randomized experimental design with two treatments: conventional and deep “canteirizado” tillage system, with three replications. The evaluations were carried out in 2015, at 174 days in cane-plant cycle and 2016, at 186 days during first ratoon cycle, both sampling up to 0.8 m depth. Deep tillage treatment provided an increase of approximately 20% in cumulative root density at 0.4-0.8 m soil layer in the first ratoon, compared to cane-plant, which changed the effective rooting depth from 0.6 to 0.8 m. Under conventional tillage, the effective rooting depth remained the same, 0.6 m. However, it was verified increment of shallow roots (about 47%) along the two crop cycles. Therefore, the deep soil preparation provided the root deepening, allowing greater soil moisture exploration.

KEYWORDS: minirhizotron, in-row deep tillage, effective depth of the root system.

INTRODUÇÃO: O preparo do solo tem como objetivo deixar o solo apto as culturas, com atributos físicos adequados tornando-o favorável ao desenvolvimento do sistema radicular (VITTI et. al., 2016), e com isto, favorecer a produtividade. Dentre os sistemas de preparo do solo mais comuns para a cultura da cana-de-açúcar, destacam-se o preparo convencional, com operações sucessivas como aração, subsolagem e gradagem, com variações diversas; e, o preparo profundo “canteirizado”, que possui os mesmos pressupostos do convencional, porém apresenta sistema mecânico que atinge maior profundidade. Segundo Marasca (2014), o preparo profundo contribui para o aumento do sistema radicular, proporcionando maior volume de solo explorado pelas raízes, e com isto, maior potencial de absorção de água e nutrientes do solo, além do aproveitamento das precipitações naturais. Os principais métodos de amostragem do sistema radicular baseiam-se em operações destrutivas, os quais são trabalhosos e limitam o número de avaliações durante os ciclos da cultura. A técnica de minirhizotron é alternativa, não destrutiva (GREGORY, 2006) e com vantagem principal do monitoramento ao longo do tempo (OHASHI et al., 2015). Devido ao caráter perene da cana-de-açúcar, há necessidade da utilização de sistema de preparo do solo eficiente, ou seja, que favoreça o crescimento radicular, visando a manutenção de alta produtividade e longevidade do canavial. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento, distribuição e profundidade efetiva do sistema radicular da cultivar IACSP95-5000, cultivada em solo com diferentes sistemas de preparo, utilizando o método do minirhizotron.

MATERIAL E MÉTODOS: O estudo foi realizado em área experimental da Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento (UPD) da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) Pólo Regional Centro-Oeste, Jaú, SP (22°17’S, 48°34’O, 580 m) em solo de textura franco argilo arenosa. A cultivar adotada foi a IACSP95-5000 e os tratamentos consistiram em dois sistemas de preparo do solo: convencional (PC) e profundo “canteirizado” (PPC), com três repetições. As parcelas foram compostas por três linhas duplas de 12 m de comprimento, com espaçamento combinado (1,50 x 0,90 m). No preparo convencional, a sequência de operações realizadas foram: gradagem, aração e gradagem niveladora. No preparo profundo “canteirizado” foi utilizada haste subsoladora de 0,80 m de profundidade combinada com enxada rotativa de 0,40 m de profundidade por 1,2 m de largura. Para determinação da densidade do solo foram realizadas amostragens indeformadas com anéis volumétricos nas camadas de 0,0-0,2, 0,2-0,4, 0,4-0,6 e 0,6 a 0,8 m de profundidade com cinco repetições por tratamento e camada de solo. As amostras foram secas em estufa mantida à temperatura de 105°C até peso constante, segundo metodologia EMBRAPA (1997). O sistema radicular foi avaliado com o minirhizotron CI-600 Root Scanner® (CID Bio-Science Inc., Camas, WA, USA) em condições de campo, realizadas em 2015, aos 174 dias após o plantio no ciclo cana-planta e em 2016, aos 186 dias após o corte na primeira soca. Em cada avaliação, quatro imagens com 0,2 m de espessura até 0,8 m de profundidade foram obtidas por tubo de acesso (acrílico transparente). Dessa forma, foi obtido o comprimento do sistema radicular, o qual foi convertido em densidade radicular cumulativa (L_A), que é a razão entre o comprimento radicular observado em cada camada de solo e a área capturada na imagem, porcentagem de distribuição de raízes nas respectivas camadas do perfil do solo e profundidade efetiva do sistema radicular, a qual representa a profundidade em que se concentram 80% das raízes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: No tratamento PC ocorreu aumento pronunciado da densidade radicular cumulativa (Figura 1A), cerca de 47%, da cana-planta para cana-soca, mas não houve aumento nas camadas mais profundas (0,4-0,6 e 0,6-0,8 m), em ambos os ciclos. A distribuição do comprimento radicular (Figura 1B) se concentrou na camada superficial do perfil do solo, até 0,4 m. Apesar do incremento de L_A nas camadas superficiais, a profundidade efetiva do sistema radicular manteve-se a 0,6 m no sistema de preparo do solo convencional.

Nas avaliações radiculares no tratamento PPC, houve acréscimo, cerca de 20%, da densidade radicular (Figura 1C) na camada de 0,4-0,8 m na cana-soca, em comparação a cana-planta, que acarretou alteração da profundidade efetiva do sistema radicular de 0,6 para 0,8 m. Também foram observadas maiores densidades radicular cumulativa em todas as camadas do solo em comparação ao PC. Tomaz (2013) também observou maior densidade radicular cumulativa em todas as profundidades estudadas no PPC em comparação ao PC e preparo mínimo do solo. A distribuição do comprimento radicular (Figura 1D) foi mais homogênea nas camadas de solo avaliadas em relação ao PC, com comprimento radicular bem distribuído ao longo do perfil.

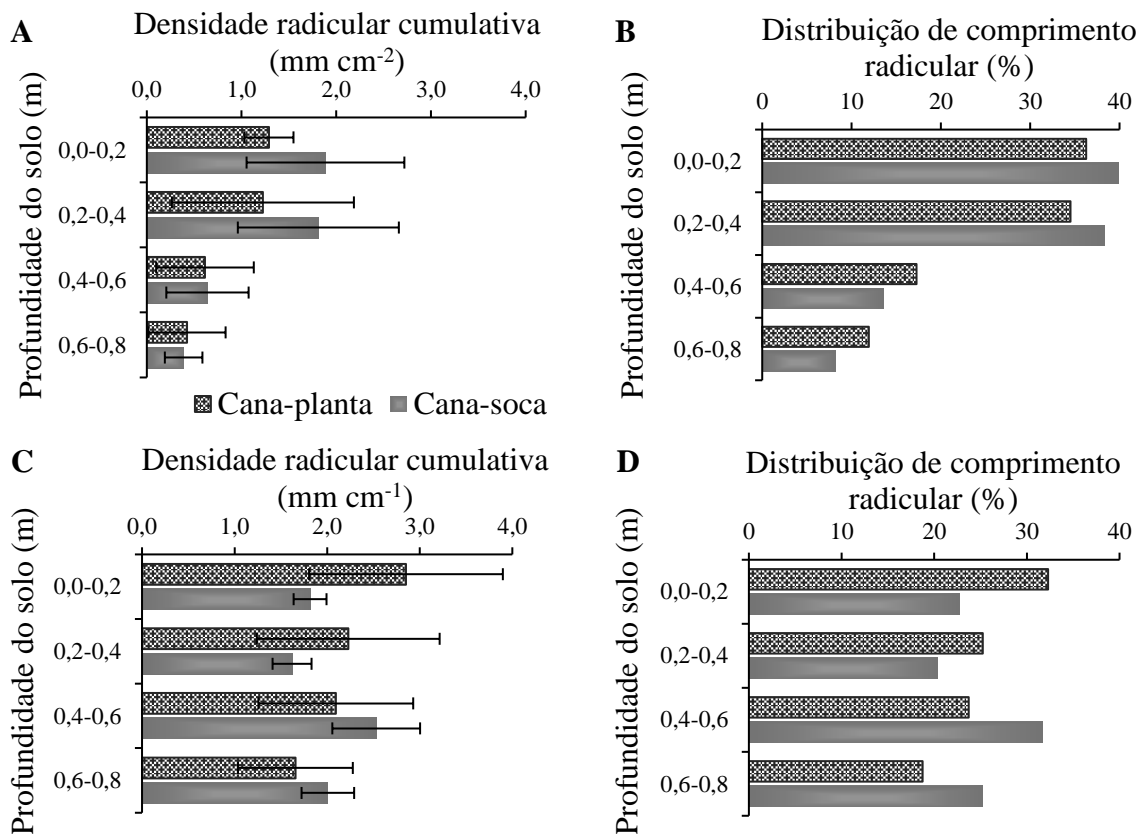


FIGURA 1. Densidade radicular cumulativa (A) e distribuição percentual de comprimento radicular (B) no tratamento com preparo convencional do solo (PC) e densidade radicular cumulativa (C) e distribuição percentual de comprimento radicular (D) no tratamento com preparo profundo "canteirizado" do solo (PPC).

Os sistemas de preparo do solo promovem modificações nas propriedades físicas como a agregação do solo (Castro Filho et al., 1998), a densidade e a porosidade do solo (De Maria et al., 1999). As caracterizações destas propriedades podem indicar possível restrição ao crescimento radicular. Verificou-se que a densidade do solo (Figura 2) apresentou valores menores no PPC ao longo do perfil do solo nos dois ciclos avaliados. Tal fato pode favorecer o crescimento radicular nas camadas mais profundas e com isso, favorecer a exploração do solo (Figuras 1C e 1D) com melhor aproveitamento das precipitações naturais. A densidade do solo no PPC, em geral, apresentou menores valores ao longo do perfil do solo avaliado em relação ao PC. A redução no valor da densidade do solo no PPC foi ainda mais proeminente na cana soca. Assim, verificou-se efeito positivo devido ao uso implemento utilizado no sistema de preparo profundo, com movimentação do solo até 0,8 m de profundidade. No PC, a densidade alcançou valores maiores na camada superficial (0,0-0,2 m) e redução no segundo ano de avaliação.

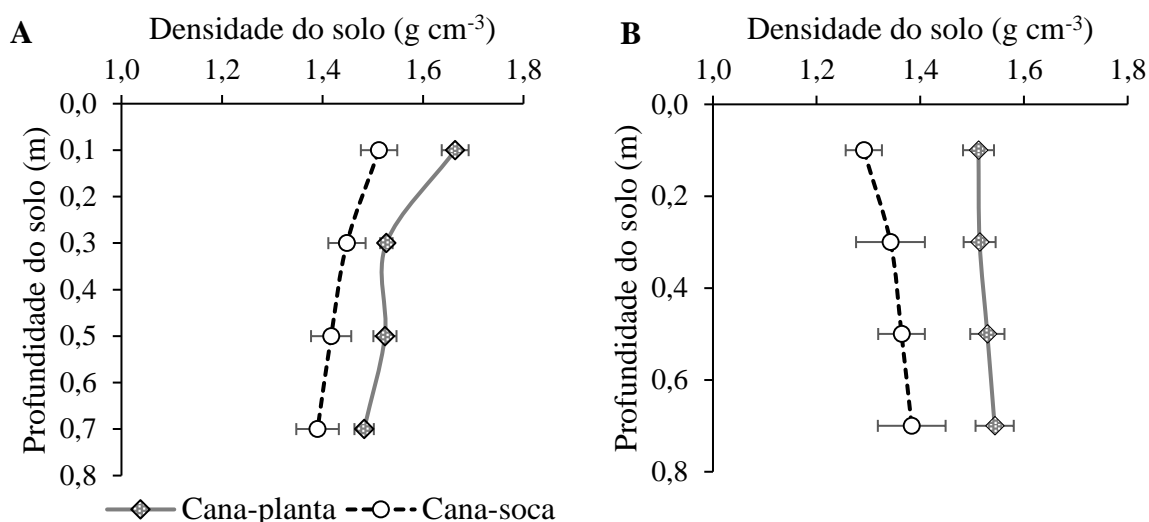


FIGURA 2. Densidade do solo com preparo convencional (A) e preparo profundo "canteirizado" (B).

CONCLUSÕES: O preparo profundo do solo proporcionou maiores valores de densidade radicular cumulativa, especialmente nas camadas mais profundas, resultando aprofundamento radicular em comparação ao preparo convencional, assim como distribuição mais uniforme de raízes ao longo do perfil do solo.

AGRADECIMENTOS: Esse estudo foi desenvolvido no contexto dos projetos: FAPESP (2016/09133-1), CNPq (404245/2013-7) e CNPq (407258/2013-2).

REFERÊNCIAS:

- ALBUQUERQUE, J. A.; SANGOI, L.; ENDER, M. Efeitos da integração lavoura-pecuária nas propriedades físicas do solo e características da cultura do milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa – MG, v.25, p.717-723, abr. 2001.
- CASTRO FILHO, C.; MUZILLI, O.; PODANOSCHI, A.L. Estabilidade de agregados e sua relação com o teor de carbono orgânico num latossolo roxo distrófico, em função de sistemas de plantio, rotação de culturas e métodos de preparo das amostras. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa – MG v.22, p.527-538, jun. 1998.
- De MARIA, I.C.; CASTRO, O.M.; DIAS, H.S. Atributos físicos do solo e crescimento radicular de soja em latossolo roxo sob diferentes métodos de preparo do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa – MG, v.23, p.703-709, abr. 1999.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. 2.ed. Rio de Janeiro, RJ, 1997. 212p.
- GREGORY, P. **Plant roots: growth, activity and interaction with soils**. Chapter 3: Development and growth of root systems. Blackwell Publishing Ltd., 2006. p. 45-68.
- MARASCA, I. **Avaliação dos atributos físicos de um argissolo cultivado com cana-de-açúcar em área com adequação de relevo, utilizando equipamento de preparo profundo e canteirizado do solo**. 2014. 76 f. Tese (Doutorado em Energia na Agricultura) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas. Botucatu – SP.
- OHASHI, A.Y.P.; PIRES, R.C. de M.; RIBEIRO, R.V.; SILVA, A.L.B. de O. Root growth and distribution in sugarcane cultivars fertirrigated by a subsurface drip system. **Bragantia**, Campinas – SP, v.74, n. 2, p.131-138, 2015.
- TOMAZ, H. V. Q. **Sistema de preparo profundo do solo e sua influência no desenvolvimento da cana-de-açúcar**. 2013. 132 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia). Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Piracicaba – SP.
- VITTI, A. C.; MARIA, I. C.; FONTES, J. L.; BORTOLETTI, J. O.; DRUGOWICH, M. I.; ROSSETTO, R. **Boletim de recomendações gerais para conservação do solo na cultura da cana-de-açúcar**. 2016. 85p.