

PRODUÇÃO DE BIOMASSA RADICULAR EM ÁREA DE CANA-DE-AÇÚCAR SOB DIFERENTES MANEJOS DO SOLO

MARINA P. CARNEIRO¹, ZIGOMAR M. DE SOUZA², CAMILA V. VIEIRA FARHATE³

¹Eng^a Agrônoma, Mestranda em Engenharia Agrícola (Água e solo), FEAGRI-UNICAMP/Campinas-SP, Fone: (19) 35211111, cmarinapedroso@gmail.com

²Eng^o Agrônomo, Professor Associado, FEAGRI-UNICAMP/Campinas-SP

³Eng^a Agrônoma, Pós-Doutoranda, UNESP-FCA /Jaboticabal-SP

Apresentado no
XLIX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2020
23 a 25 de novembro de 2020. Congresso On-line

RESUMO: Os efeitos dos manejos utilizados para cultivo de cana-de-açúcar, caracterizados por intenso revolvimento do solo, podem ser amenizados pelo uso de práticas conservacionistas, como sistema de plantio direto e cultivo mínimo associados ao uso de plantas de cobertura. Dentre os principais fatores que restringem o desenvolvimento radicular da cultura de cana-de-açúcar está a condição estrutural em que o solo se encontra. Desse modo, o objetivo deste estudo foi quantificar a produção de biomassa de raízes na cultura de cana-de-açúcar sob diferentes sistemas de manejo do solo. O estudo foi realizado em uma área experimental localizada no município de Ibitinga, São Paulo, Brasil, pertencente a Usina Santa Fé. O delineamento experimental empregado foi em faixas, em que as plantas de cobertura (amendoim e crotalária) foram cultivadas nas faixas horizontais e, os sistemas de preparo do solo (plantio direto, cultivo mínimo e cultivo mínimo com subsolagem profunda) realizados nas faixas verticais. Foram realizadas amostragens do sistema radicular da cana-de-açúcar no final do quarto ciclo de produção (safra 2018/2019), nas camadas de 0,00-0,10, 0,10-0,20, 0,20-0,40 e 0,40-0,60 m, em três posições de amostragens, ou seja, na linha, canteiro e entrelinha de plantio. O uso de plantas de cobertura, como amendoim e crotalária, associados ao uso de cultivo mínimo com subsolagem profunda (0,70 m) aumentou a produção de biomassa radicular da cana-de-açúcar em relação ao sistema convencional, sem plantas de cobertura e com intenso revolvimento do solo.

PALAVRAS-CHAVE: Plantas de cobertura, cultivo mínimo, amendoim.

PRODUCTION OF RADICULAR BIOMASS IN SUGARCANE AREA UNDER DIFFERENT SOIL MANAGEMENT

ABSTRACT: The effects of the managements used for sugarcane cultivation, characterized by intense soil disturbance, can be mitigated by the use of conservationist practices, such as no-tillage and minimum tillage associated with the use of cover crops. Among the main factors that restrict the root development of the sugarcane culture is the structural condition in which the soil is found. Thus, the aim of this study was to identify and quantify the biomass production of roots in the cultivation of sugarcane under different soil managements. The study was carried out in an experimental area located in the municipality of Ibitinga, São Paulo, Brazil, belonging to Usina Santa Fé. The experimental design used was in bands, in which the cover crops (peanuts and crotalaria) were grown in the horizontal and, the soil tillage systems (no-tillage, minimum tillage and minimum tillage with deep subsoiling) carried out in vertical strips. Samples of the root system of sugarcane were carried out at the end of the fourth production cycle (harvest 2018/2019), in the layers of 0.00-0.10, 0.10-0.20,

0.20-0,40 and 0.40-0.60 m, in three sampling positions, that is, on the line, bed and planting. The use of cover crops, such as peanuts and crotalaria, associated with the use of minimum tillage with deep subsoiling (0.70 m) increases the production of sugarcane root biomass in relation to the conventional tillage, without cover crops and with intense soil disturbance.

KEYWORDS: cover crops, minimum tillage, peanuts

INTRODUÇÃO: Os sistemas convencionais de preparo do solo, para implantação de canaviais, podem provocar a perda de qualidade ao longo dos anos devido a mecanização intensiva utilizada para minimizar efeitos de compactação (OLIVEIRA et al., 2019), e promover a eliminação de restos vegetais, deixando o solo exposto e desprotegido (TELLES et al., 2019). Por outro lado, práticas conservacionistas, como o sistema plantio direto e cultivo mínimo, caracterizados pela ausência ou mínima mobilização do solo associadas a manutenção de cobertura orgânica permanente e rotações de culturas, incluindo o uso de plantas de cobertura, são estratégias importantes para mitigar a degradação do solo (PALM et al., 2014; PITTELKOW et al., 2015). Dentre os fatores responsáveis por restringir o desenvolvimento das raízes da cultura de cana-de-açúcar, está a condição estrutural em que o solo se encontra. O manejo inadequado e o uso intensivo de máquinas promovem a compactação do solo a longo prazo, limitando o crescimento radicular e influenciando negativamente na aeração, absorção de água e nutrientes (GUIMARÃES JÚNNYOR et al., 2019). Considerando o exposto, faz-se necessário o estudo dos diferentes manejos para instalação do canavial, identificando quais melhores condições para o crescimento das raízes. Desse modo, o objetivo deste estudo foi quantificar a produção de biomassa de raízes na cultura de cana-de-açúcar sob diferentes sistemas de manejo do solo.

MATERIAL E MÉTODOS: O estudo foi conduzido em área experimental da Usina Santa Fé, na região de Ibitinga, estado de São Paulo, Brasil, na qual anteriormente foi cultivada com pastagem. Baseado em levantamento pedológico, o solo foi classificado como Argissolo Vermelho Distrófico típico (SANTOS et al., 2018), no qual é conduzida uma lavoura de cana-de-açúcar com a variedade CTC 4. O delineamento experimental empregado para o plantio da cana-de-açúcar foi o em faixas, em que as plantas de cobertura (amendoim e crotalaria) foram implantadas nas faixas horizontais e, os sistemas de preparo do solo (plantio direto - PD, cultivo mínimo - CM e cultivo mínimo com subsolagem profunda - CM/SP), nas faixas verticais, com três repetições. Cada parcela foi composta por seis linhas de cana-de-açúcar, com espaçamento de 1,5 m e 30 m de comprimento, perfazendo uma área de 300 m² por parcela. A amostragem e avaliação do sistema radicular realizada no final do quarto ciclo de produção da cana-de-açúcar (safra 2018/2019), nas camadas de 0,00-0,10, 0,10-0,20, 0,20-0,40 e 0,40-0,60 m, nas posições da linha, canteiro e entrelinha de plantio. Para isso, foram utilizadas sondas em aço inox com 1,2 m de comprimento e 0,055 m de diâmetro interno para realização da coleta. No laboratório, as raízes foram lavadas em água corrente, secas em estufa ventilada a 65 °C e obtidas as massas de material seco. A partir da massa de material seco, a biomassa de raízes foi calculada conforme metodologia descrita por Otto et al. (2009). Os dados foram analisados utilizando o teste de Dunnett ao nível de 5% de probabilidade, a fim de realizar múltiplas comparações entre as diferentes combinações de plantas de cobertura e sistemas de preparo do solo e, o tratamento testemunha (preparo convencional). O software utilizado para realizar a análise estatística foi o Minitab e para construção dos gráficos o Sigmaplot.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Na Figura 1, estão apresentados os resultados referentes à produção de biomassa de raízes (Mg ha⁻¹) para a linha, canteiro e entrelinha de plantio da

cana-de-açúcar cultivada sob diferentes sistemas de manejos. Verifica-se que a linha de plantio do tratamento amendoim com CM/SP apresentou diferenças significativas em relação ao tratamento testemunha (plantio convencional sem plantas de cobertura) nas profundidades de 0,10-0,20, 0,20-0,40 e 0,40-0,60 m. Assim como o canteiro na profundidade de 0,10-0,20 m do mesmo tratamento. Além disso, foram observadas diferenças significativas para o uso de crotalária também com CM/SP, sendo essas diferenças observadas na linha e entrelinha de plantio e em camadas mais profundas, ou seja, camada de 0,40-0,60 m da linha de plantio e camada de 0,20-0,40 m da entrelinha de plantio. O cultivo mínimo é definido como uma prática agrônômica onde a movimentação do solo é mínima, seja em profundidade e/ou do número de operações de preparo (WAUTERS et al., 2010). Entretanto, a subsolagem pode aliviar os problemas de compactação da área e conseqüentemente aumentar a infiltração e armazenamento de água, permitindo também maior crescimento em profundidade das raízes e subseqüente captação de água e nutrientes do solo. Segundo Lima et al. (2018), a compactação do solo reduz a os valores de densidade e conseqüentemente a aeração, aumentando a resistência do solo à penetração, prejudicando o desenvolvimento superficial das raízes. De modo geral, as raízes da cana-de-açúcar se concentraram em camadas superficiais e na linha de plantio, havendo uma tendência de redução em profundidade. O acúmulo de biomassa radicular em superfície, pode estar relacionado ao fato da brotação dos perfilhos ocorrer próximo da superfície na soqueira, favorecendo a concentração de raízes nessa região (FARONI e TRIVELIN, 2006). De acordo com Lima et al. (2018) a soqueira tem como característica o desenvolvimento de raízes mais superficialmente, pelo fato dos perfilhos das soqueiras brotarem mais próximo da superfície do que os da cana planta, assim, a quantidade de cortes torna o sistema radicular das soqueiras mais superficial.

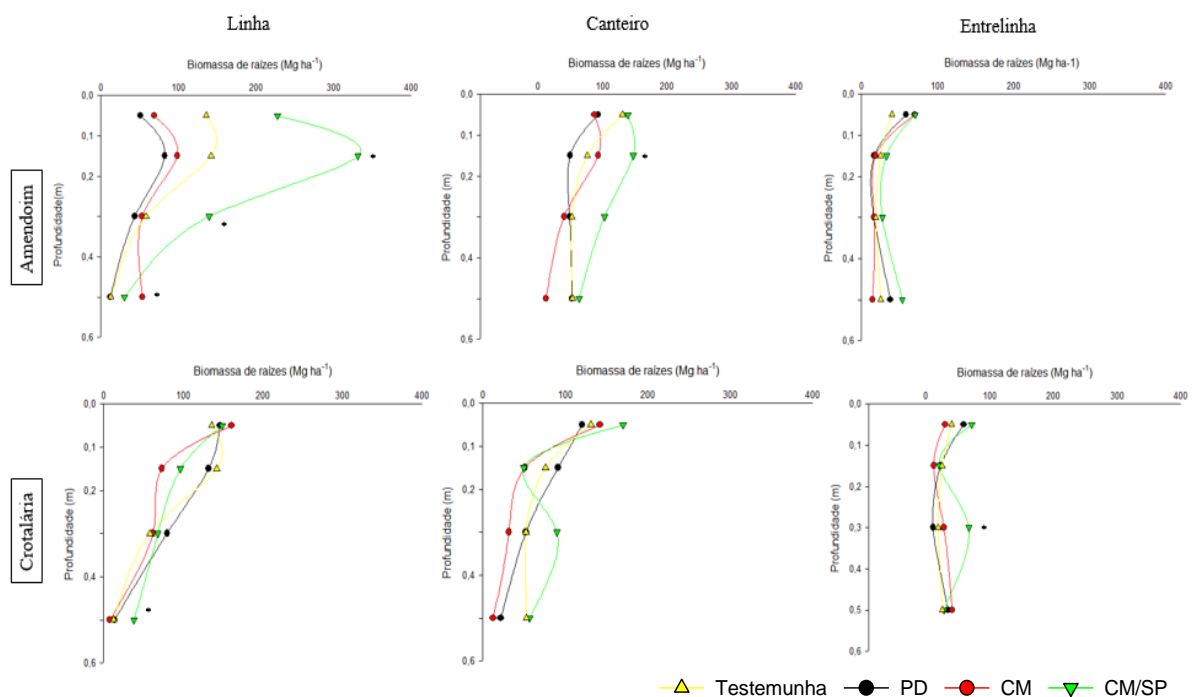


Figura 1. Produção de biomassa de raízes localizada na linha, canteiro e entrelinha de plantio nas profundidades de 0,00-0,10, 0,10-0,20, 0,20-0,30 e 0,30-0,60 m, sob os tratamentos envolvendo o uso de amendoim e crotalária sob diferentes sistemas de preparo do solo. Testemunha = plantio convencional; PD = plantio direto; CM = cultivo mínimo; CM/SP = cultivo mínimo com subsolagem profunda. Médias rotuladas com o (*) são significativamente diferentes da média no nível de controle (testemunha).

CONCLUSÕES: O uso de plantas de cobertura, como amendoim e crotalária, associados ao uso de cultivo mínimo com subsolagem profunda (0,70 m) aumentam a produção de biomassa radicular da cana-de-açúcar em relação ao sistema convencional, sem plantas de cobertura e com intenso revolvimento do solo.

AGRADECIMENTOS: Os autores agradecem a Fundação Agrisus (Processo: 1439/15 e 2662/19) pelo financiamento do projeto e a Capes pela concessão da bolsa de estudos.

REFERÊNCIAS:

FARONI, C.E.; TRIVELIN, P.C.O. Quantificação de raízes metabolicamente ativas de cana-de-açúcar. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.41, n.6, p.1007-1013, 2006.

GUIMARÃES JÚNNYOR, W. S.; DE MARIA, I. C.; ARAUJO-JUNIOR, C. F.; LIMA, C. C.; VITTI, A. C.; FIGUEIREDO, G. C.; DECHEN, S. C. F. Soil compaction on traffic lane due to soil tillage and sugarcane mechanical harvesting operations. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.76, n.6, p.509-517, 2019.

LIMA, C.C.; DE MARIA, I.C.; GUIMARÃES JÚNNYOR, W.S.; SILVA, L.F.S.; ROSSETTO, R. Visual evaluation of soil structural and sugarcane root under deep strip-till and conventional tillage. **Journal of Agricultural Science**, Canada, v.10, n.11, p.231-241, 2018.

OLIVEIRA, D. M. S.; CHERUBIN, M. R.; FRANCO, A. L. C.; SANTOS, A. S.; GELAN, J. G.; DIAS, N. M. S.; DINIZ, T. R.; ALMEIDA, A. N.; FEIGL, B. J.; CHRISTIAN, A. D.; PAUSTIAN, K.; KERLEN, D. L.; SMITH, P.; CERRI, C. C. Is the expansion of sugarcane over pasturelands a sustainable strategy for Brazil's bioenergy industry? **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, Amsterdam, v.102, n.1, p.346-355. 2019.

OTTO, R.; TRIVELIN, P. C. O.; FRANCO, H. C. J.; FARONI, C. E.; VITTI, A. C. Distribuição do sistema radicular da cana-de-açúcar em relação a adubação nitrogenada, avaliada por dois métodos: monólitos e sondas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.33, n.3, p.601-611, 2009.

PALM, C.; BLANCO-CANQUI, H.; CLERCK, F.; GATERE, L.; GRACE, P. Conservation agriculture and ecosystem services: An overview. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v.187, n.1, p.87-105, 2014.

PITTELKOW, C. M.; LIANG, X.; LINQUIST, B. A.; VAN GROENIGEN, K. J.; LEE, J.; LUNDY, M. E.; VAN GESTEL, N.; SIX, J.; VENTEREA, R. T.; VAN KESSEL, C. Productivity limits and potentials of the principles of conservation agriculture. **Nature**, London, v.517, n.1, p.365-368, 2015.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; ARAUJO FILHO, J. C.; OLIVEIRA, J. B.; CUNHA, T. J. F. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5ª Ed. Revista e Ampliada, Brasília: Embrapa, 2018. 353p.

TELLES, T. S.; REYDON, B. P.; MAIA, A. G. Effects of no-tillage on agricultural land values in Brazil. **Land Use Policy**, Amsterdam, v.76, n.1, p.124-129, 2018.

WAUTERS, E.; BIELDER, C.; POESEN, J.; GOVERS, G.; MATHIJS, E. Adoption of soil conservation practices in Belgium: An examination of the theory of planned behaviour in the agri-environmental domain. **Land Use Policy**, Amsterdam, v.27, n.1, p.86-94, 2010.