



Sistema radicular da cana-de-açúcar utilizando diferentes plantas de cobertura e sistemas de preparo de solo

Ingrid Nehmi de Oliveira^(1*); Lenon Henrique Lovera⁽¹⁾; Camila V. Vieira Farhate⁽¹⁾; Zigomar Menezes de Souza⁽¹⁾; Elizeu de Souza Lima⁽¹⁾; Diego Alexander Aguilera Esteban⁽²⁾

(1) Departamento de Água e Solos, Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, 13083-875 (*apresentador, ingrid.nehmi@gmail.com).

(2) Centro de pesquisa Tibaitatá, Corporação Colombiana de Pesquisa Agropecuária - Agrosavia, 250040

RESUMO: A cultura da cana-de-açúcar é um dos principais produtos agrícolas do país, sua produção é afetada por diversos fatores, dentre eles o sistema radicular. Portanto, objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade e o crescimento radicular da cana-de-açúcar utilizando quatro plantas de cobertura (amendoim, crotalária, sorgo e milheto), três preparos do solo (plantio direto, cultivo mínimo e subsolagem profunda) e compará-los com a testemunha (plantio convencional) durante dois anos agrícolas. O estudo foi conduzido na usina Santa Fé, em uma área experimental no município de Ibitinga, São Paulo, durante dois anos agrícolas, cana planta e cana soca. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com três repetições. As plantas de coberturas foram semeadas em dezembro de 2014 e conduzidas até abril de 2015. O plantio da cana-de-açúcar ocorreu em abril de 2016, onde foram empregados os sistemas de preparo antes do plantio da cana-de-açúcar (variedade CTC 4). As maiores produtividades ocorreram nas áreas em que foram utilizadas plantas de cobertura que apresentaram maior sistema radicular. Os tratamentos que apresentaram maior desenvolvimento radicular obtiveram maior produtividade. As parcelas com crotalária tiveram maior produtividades e, o amendoim obteve menor produtividade. O sistema radicular concentrou-se até os 0,20 m de profundidade e, aumentou do ciclo de cana planta para a primeira soca.

Termos de indexação: plantio direto; preparos de solo; produtividade.

INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) é uma cultura importante globalmente não só para a produção de açúcar, mas também para a produção de energia, devido à sua capacidade de produção de matéria seca. O Brasil atualmente é o maior produtor

mundial, com a produtividade estimada para a próxima safra em 646,4 milhões de toneladas, sendo a área a ser colhida de 8,77 milhões de hectares (CONAB, 2017).

Existem relações entre a compactação e os atributos físicos do solo, dentre eles, a compactação aumenta a densidade, a resistência do solo à penetração, a pressão de preconsolidação dos solos e diminui seu volume de poros (ROQUE et al., 2011). Para o desenvolvimento da planta, é fundamental que o solo apresente condições favoráveis ao crescimento das raízes, para que a planta possa explorar maior volume em camadas mais profundas e, ter maior acesso à água, o que reduziria os riscos de deficiência hídrica (SOUZA et al., 2012)

Assim, o objetivo deste trabalho é de avaliar a produtividade e o comprimento radicular da cana-de-açúcar utilizando quatro plantas de cobertura (amendoim, crotalária, sorgo e milheto), três preparos (plantio direto, cultivo mínimo e subsolagem profunda) e a testemunha (plantio convencional) durante dois anos agrícolas.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em condições de campo na usina Santa Fé, em uma área experimental no município de Ibitinga-SP, localizado aos 21°45' de latitude sul e 48°49' de longitude oeste e em uma altitude média de 455 metros acima do nível do mar. O clima da região é classificado como tropical com estação seca (Aw) segundo a classificação climática de Köppen, com inverno frio e seco e verão quente e chuvoso. Na região ocorrem médias anuais de precipitação na ordem de 1.260 mm e a temperatura relativa média do ar de 23 °C (CEPAGRI, 2015).

A temperatura e precipitação foram medidas com uma estação meteorológica da marca Anova



tecnologia, com configuração para medição a cada 5 minutos. A partir destes dados foi possível o monitoramento desses atributos na área experimental, conforme apresentado na Figura 1.

Sistema radicular e produtividade

Foram instalados tubos em todos os tratamentos avaliados, com 1,05 m de comprimento. Para evitar a entrada de luz e água as tampas dos tubos foram cobertas com plástico escuro e alumínio. As imagens foram capturadas com Root Scanner CI-600™ (CID Bio- Science Inc., Camas, WA, EUA) aproximadamente 15 dias antes da colheita da cana-de-açúcar para ambos os anos avaliados. Foram geradas quatro imagens por acesso, com intervalo a cada 0,2 m de profundidade, resultando em análise de 0,00-0,60 m de profundidade.

A produtividade foi determinada no momento da colheita da área experimental em três fileiras centrais em parcela, onde foi estabelecido 1,0 m aleatório cuja as plantas foram coletadas com três repetições, submetidos ao desponte na altura da gema apical e à desfolha. Posteriormente, esse material foi pesado e os resultados expressos em toneladas de cana-de-açúcar por hectare (TCH).

Estatística

Diferenças significativas entre os tratamentos foram avaliadas por meio de análise de variância (ANOVA) utilizando o teste T em parcelas subdivididas, que ao apresentar significância foram submetidos a um teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Em seguida, foi realizado um teste de blocos utilizando o teste de Dunnett (5% de probabilidade) incluindo o tratamento testemunha.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliando a produtividade, os menores valores em ambos os ciclos foram encontrados utilizando o cultivo mínimo como preparo de solo, enquanto que para ambos os ciclos a crotalária obteve as maiores produtividades e o amendoim o menor (Tabela 1). Percebe-se que houve maior homogeneização dos valores para o segundo ciclo.

Tabela 1 – Produtividade da cana-de-açúcar para diferentes tratamentos e plantas de cobertura em uma área experimental no

município de Ibitinga, SP para dois anos agrícolas.

Tratamentos	Produtividade (Mg ha ⁻¹)			
	2015/2016			
	CM	PD	CM/SP	Média
Amendoim	110	106	104	106 A
Crotalária	102	117	116	111 A
Milheto	100	113	110	107 A
Sorgo	109	101	119	109 A
Média	105 a	109 a	112 a	-
Testemunha	105			-
2016/2017				
Amendoim	99	102	102	100 A
Crotalária	99	104	114	105 A
Milheto	99	106	103	102 A
Sorgo	108	97	108	104 A
Média	101 a	101 a	106 a	-
Testemunha	104			-

CM = cultivo mínimo; PD = plantio direto; CM/SP = cultivo mínimo com subsolagem profunda. Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). *Significativo pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade.

Para o primeiro ciclo, o maior valor encontrado para comprimento de raiz (Figura 2) foi para a crotalária com cultivo mínimo com subsolagem profunda (4599 mm) seguido do sorgo com cultivo mínimo (4579 mm), sendo os menores valores para amendoim em plantio direto (1743 mm) e cultivo mínimo com subsolagem profunda (1895 mm). A testemunha obteve o comprimento de 3210 mm, 48% menor do que o maior valor do ciclo.

Verifica-se que há uma maior concentração do sistema radicular nas profundidades superficiais, principalmente até 0,20 m (Figura 2). Os tratamentos com o cultivo mínimo, apresentaram maior quantidades de raízes nesta camada, refletindo também no comprimento total das camadas avaliadas para todas as plantas de cobertura avaliadas.

Observou-se um aumento na quantidade de raízes do primeiro para o segundo ciclo devido a somatória entre as raízes da cana planta e da cana soca que permaneceram no solo (Figura 2). O maior aumento entre os ciclos ocorreu para o sorgo com cultivo mínimo com aumento de 300% enquanto que o menor foi de 75% para o preparo convencional (testemunha).

Para os dados de comprimento de raiz, verifica-se que a crotalária no preparo com cultivo mínimo e subsolagem profunda apresentou maior



produtividade e obteve alta quantidade de raízes (Tabela 1 e Figura 2). Observa-se que o amendoim obteve as menores quantidades de raiz em ambos os ciclos, possivelmente por ser uma planta com baixa produção de massa seca em relação as outras avaliadas. (AMBROSANO et al., 2014), reduzindo o fornecimento de matéria orgânica para o solo.

Trabalhando com diferentes plantas de cobertura em área de cana-de-açúcar, Ambrosano et al., 2014, também encontraram maior produtividade utilizando crotalária em relação a cultura do amendoim. Ambrosano et al. (2010) verificaram que a crotalária traz benefícios para a produtividade do canavial, com aumentos de produção de açúcar de até 50%, este resultado está de acordo com o encontrado por este trabalho onde a crotalária promoveu benefícios para a produtividade devido ao seu maior sistema radicular.

CONCLUSÕES

Os tratamentos que apresentaram maior desenvolvimento radicular obtiveram maior produtividade, sendo que parcelas com crotalária tiveram maior produtividades e, o amendoim obteve menor produtividade. De modo geral para todos os tratamentos, o sistema radicular concentrou-se até os 0,20 m de profundidade e aumentou do ciclo de cana planta para a primeira soca.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Fundação Agrisus pelo financiamento do projeto (Projeto: 1439/15) e a Usina Santa Fé pela área cedida.

REFERÊNCIAS

AMBROSANO, E. J. et al. Crop rotation biomass and arbuscular mycorrhizal fungi effects on sugarcane yield. *Scientia Agricola*, 67: 692-701, 2010.

AMBROSANO, E. J. et al. Produtividade de cana-de-açúcar em ciclos agrícolas consecutivos após pré-cultivo de espécies adubos verdes. *Revista de Agricultura*, 89:232-251, 2014.

CENTRO DE PESQUISAS METEOROLÓGICAS E CLIMÁTICAS APLICADAS A AGRICULTURA – CEPAGRI. *Clima dos Municípios Paulistas*. 1. ed. Campinas: CEPAGRI, 2015.

CONAB- COMPANHIA BRASILEIRA DE ABASTECIMENTO. *ACOMPANHAMENTO DA SAFRA BRASILEIRA: Cana de açúcar*. Brasília: Conab, 2017. v.2.

ROQUE, A. A. et al. Atributos físicos do solo e intervalo hídrico ótimo de um Latossolo Vermelho distrófico sob controle de tráfego agrícola. *Ciência Rural*, 41:1536-1542, 2011.

SOUZA, G. S. et al. Compressibilidade do solo e sistema radicular da cana de açúcar em manejo com e sem controle de tráfego. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 47:603-612, 2012.

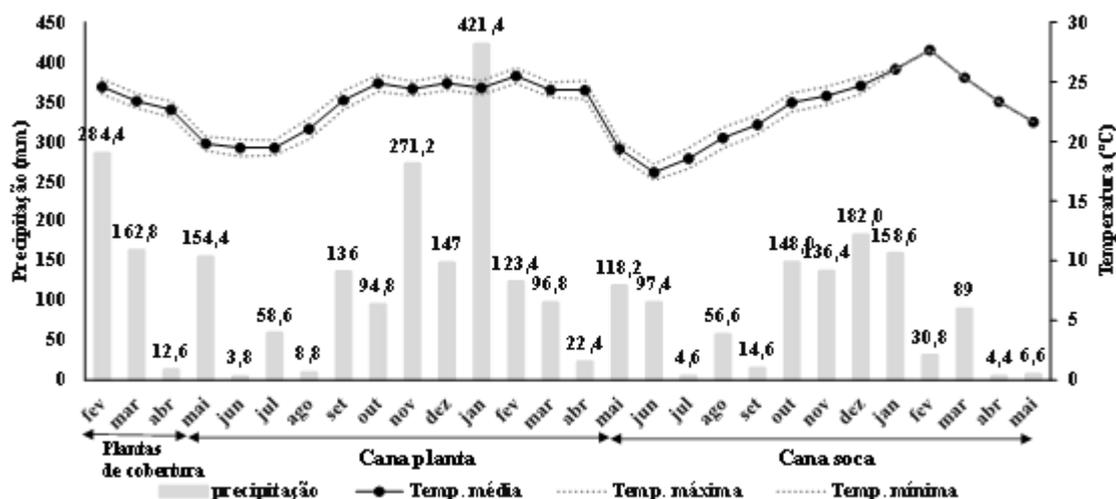


Figura 1 – Dados de precipitação e temperatura de abril de 2015 a maio de 2017, referentes aos ciclos de cana planta e primeiro ciclo de cana soca no município de Ibitinga-SP, Brasil.

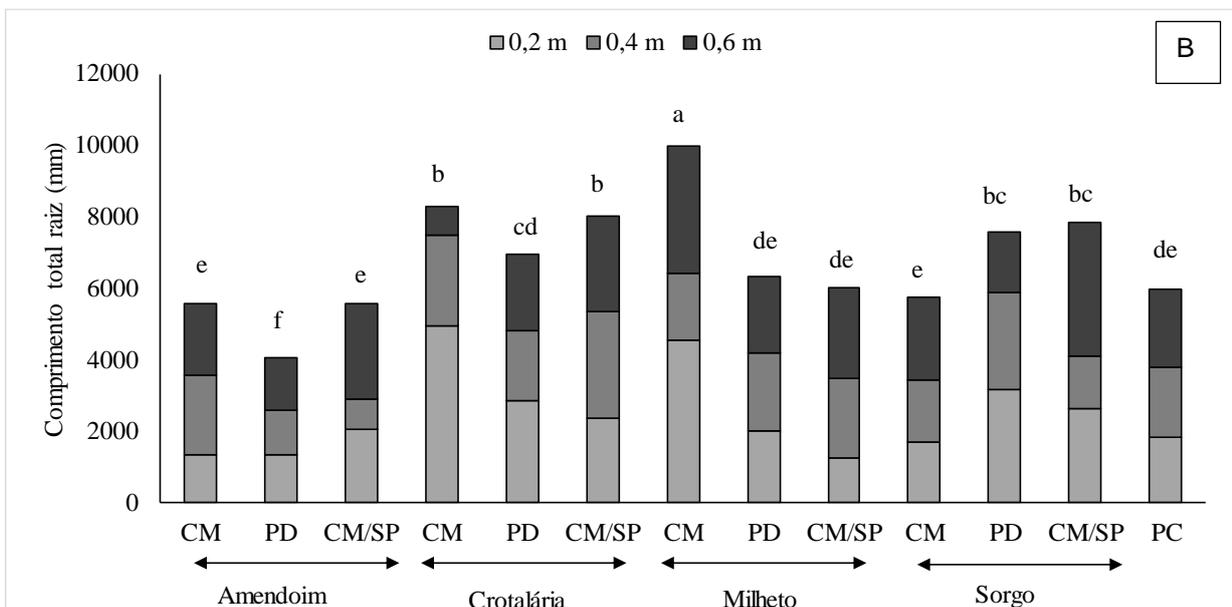
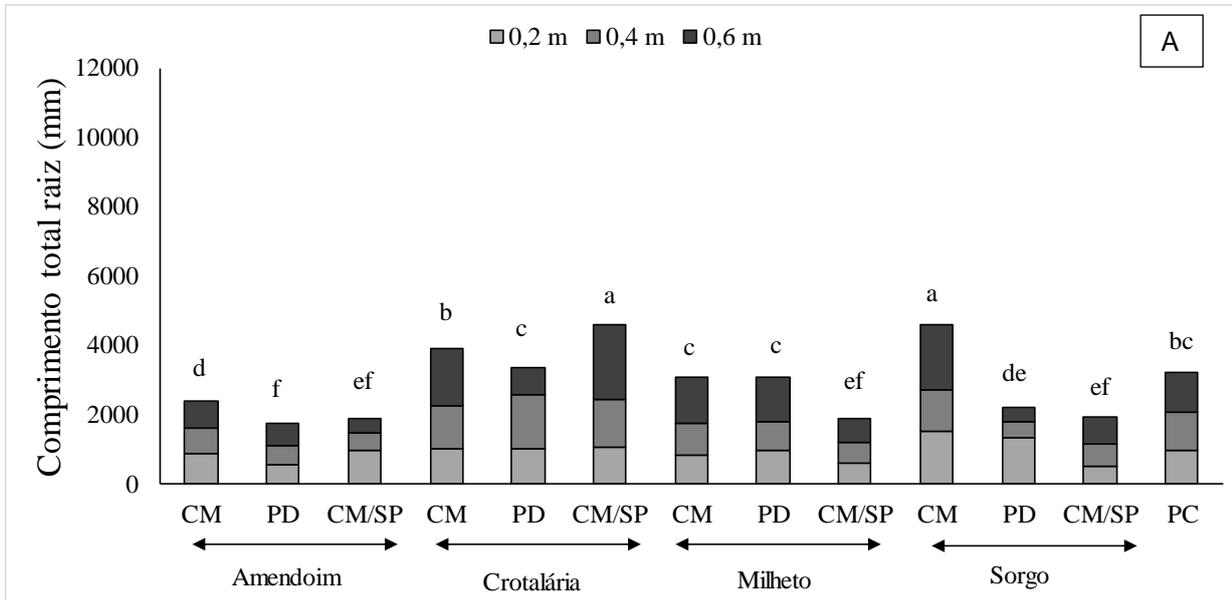


Figura 2 – Comprimento total da raiz (mm) para diferentes tratamentos utilizando diferentes plantas de cobertura (amendoim, crotalária, milheto e sorgo) combinados com diferentes preparos de solo (plantio direto, cultivo mínimo com subsolagem profunda, cultivo mínimo e a testemunha sem planta de cobertura) em uma área experimental no município de Ibitinga, SP para cana planta (A) e primeira soca (B). CM = cultivo mínimo; PD = plantio direto; CM/SP = cultivo mínimo com subsolagem profunda; PC = preparo convencional.