

## Enraizamento de cana-planta sob palhada em Latossolo Vermelho<sup>(1)</sup>.

**Gisele Silva de Aquino<sup>(2)</sup>; Evandro Romeu Tronchini<sup>(3)</sup>; André Yuji Tanaka<sup>(3)</sup>; Jorge Benigno dos Santos Neto<sup>(3)</sup>; Laura de Paula Oliveira<sup>(3)</sup>; Cristiane de Conti Medina<sup>(4)</sup>.**

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos da Petrobrás.

<sup>(2)</sup> Engenheira Agrônoma (doutoranda); Universidade Estadual de Londrina (UEL); Londrina, Paraná; gisele.s.aquino@hotmail.com; <sup>(3)</sup> Estudante de agronomia; UEL; <sup>(4)</sup> Professora do departamento de agronomia (UEL).

**RESUMO:** A palhada da cana que permanece sobre o solo após a colheita mecanizada, proporciona um microclima diferenciado, que pode causar alterações na relação solo-planta. Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito de tratamentos com palhada sobre o solo no desenvolvimento do sistema radicular da cana planta. O experimento foi instalado em Latossolo Vermelho eutroférico. Foram avaliados durante um ciclo da cultura (cana-planta), variedade SP 80 1816, os efeitos de seis tratamentos: 0 (T1), 25% (T2), 50% (T3), 75% (T4), 100% de palhada (T5) e cana queimada (T6), aos 180 e 270 dias após o plantio (DAP). Foram retiradas amostras na horizontal a 0,45 e 0,70 m de distância da linha de plantio, nas profundidades de 0 – 0,10, 0,10 – 0,20, 0,20 – 0,40 e 0,40 – 0,60 m. As raízes obtidas foram secas em estufa e pesadas em balança de precisão, resultando em massa seca de raízes (mg) por cm<sup>3</sup> de solo. Avaliou-se também a profundidade efetiva das raízes em ambas as distâncias. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey. Houve efeito da palhada no sistema radicular até a profundidade de 0,20 m, em ambas as distâncias, aos 180 e 270 DAP. A dose 50% promoveu os mesmos benefícios que as doses 75 e 100%, em todos os períodos e distâncias avaliadas, sendo a quantidade ideal para se manter à campo. A profundidade efetiva para as distâncias horizontais 0,45 e 0,70 m foi, respectivamente, 0,28 m e 0,40 m aos 270 DAP.

**Termos de indexação:** sistema radicular, colheita mecanizada, biomassa.

### INTRODUÇÃO

As principais áreas produtoras de cana-de-açúcar no Brasil já adotaram o sistema de colheita mecanizada, sendo que essa prática tende a aumentar tanto nas áreas atuais, quanto nas de expansão (Braunbeck & Magalhães, 2010).

Segundo Christoffoleti et al. (2007), a palhada que permanece no solo após a colheita pode atingir valores de 8 até 30 t ha<sup>-1</sup>, oscilando em razão da variedade e idade do canavial. Essa camada de resíduo gera alterações físicas, químicas e biológicas no solo, podendo interferir na dinâmica de

enraizamento e, conseqüentemente, na produtividade final.

O sistema radicular da cana-de-açúcar representa um importante componente de estudo, pois desempenha papel essencial para a regeneração das soqueiras após a colheita. Segundo Vasconcelos (2002), o crescimento das raízes responde ao ambiente do solo, sendo que a morte ou renovação do sistema radicular não são devidas ao corte da cana, mas sim à condição hídrica a que a cultura está submetida em determinado período de desenvolvimento.

Neste sentido, a palhada mantida sobre o solo forma um microclima caracterizado por elevada umidade e restrição à perda de água do solo por evaporação, fatores importantes que interferem diretamente na absorção de nutrientes e têm grande influência no desenvolvimento do sistema radicular, podendo contribuir para minimização da queda de produção de um ciclo para outro.

A retirada da palhada do solo para a produção do bioetanol e cogeração de energia elétrica já é uma realidade. Estudos sobre o efeito desse resíduo, em menores quantidades, podem ajudar a definir quanto deve permanecer no campo, para maior sustentabilidade do sistema solo-planta.

Considerando esses aspectos, o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito de tratamentos com palhada no enraizamento da cana planta em Latossolo Vermelho eutroférico.

### MATERIAL E MÉTODOS

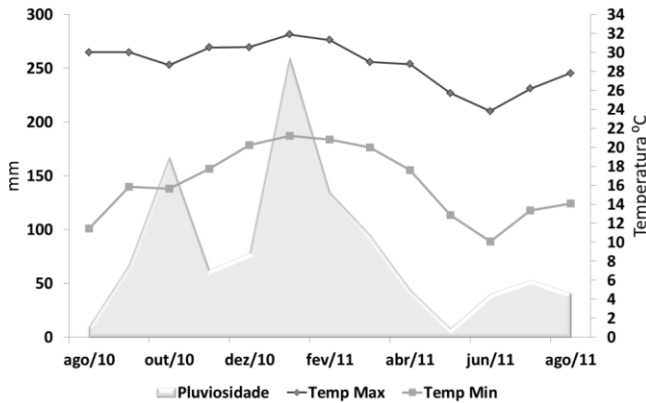
O ensaio foi implantado em agosto de 2010 em área pertencente à Usina de Açúcar e Alcool Bandeirantes, localizada no município de Bandeirantes, Paraná. O solo do local está classificado como Latossolo Vermelho eutroférico, de textura argilosa (EMBRAPA, 2006).

As condições climáticas ocorridas durante o período experimental são apresentadas na **Figura 1**.

Foram avaliados seis tratamentos: T1=0, T2=25% (5 t ha<sup>-1</sup>), T3=50% (10 t ha<sup>-1</sup>), T4=75% (15 t ha<sup>-1</sup>), T5=100% (20 t ha<sup>-1</sup>) de palhada e T6=cana queimada (onde 100% da palhada foi queimada). O estudo foi conduzido durante um ciclo da cultura (cana-planta), variedade SP 80 1816, em blocos casualizados com 12 repetições.

Cada parcela foi constituída de 10 linhas de cana-

de-açúcar com 10 metros de comprimento e espaçamento de 1,5 m entrelinhas. A parcela útil considerada para a coleta dos dados foi composta de 6 fileiras centrais de 9 metros lineares.



**Figura 1.** Nível pluviométrico (mm) e Temperaturas máxima e mínima (°C) durante o período experimental.

A avaliação do sistema radicular foi realizada aos 60, 180 e 270 dias após o plantio (DAP), na área útil das parcelas. Para tanto, foram utilizados cilindros metálicos com 0,074 m de diâmetro e 0,10 m de comprimento, resultando em um volume de 0,00043 m<sup>3</sup> (Azevedo et al., 2011). Estes foram cravados com auxílio de um esticador hidráulico.

As amostras foram coletadas horizontalmente no perfil, a 0,45 e 0,70 m de distância da linha de plantio, nas profundidades de 0 - 0,10; 0,10 - 0,20; 0,20 - 0,40 e 0,40 - 0,60 m, em 12 repetições por tratamento.

Cada amostra foi colocada em um balde plástico com água e agitada, a água e as raízes em suspensão foram vertidas em uma peneira de malha de 2,0 mm. Essa operação foi repetida até não haver mais raízes.

Todas as raízes retidas nas peneiras foram separadas e levadas à estufa a 65 °C até peso constante. A seguir, foram pesadas em balança de precisão, resultando em mg de raízes por cm<sup>3</sup> de solo, em cada profundidade.

A profundidade efetiva das raízes da cana-planta foram avaliadas através do cálculo da massa de raízes em cada profundidade.

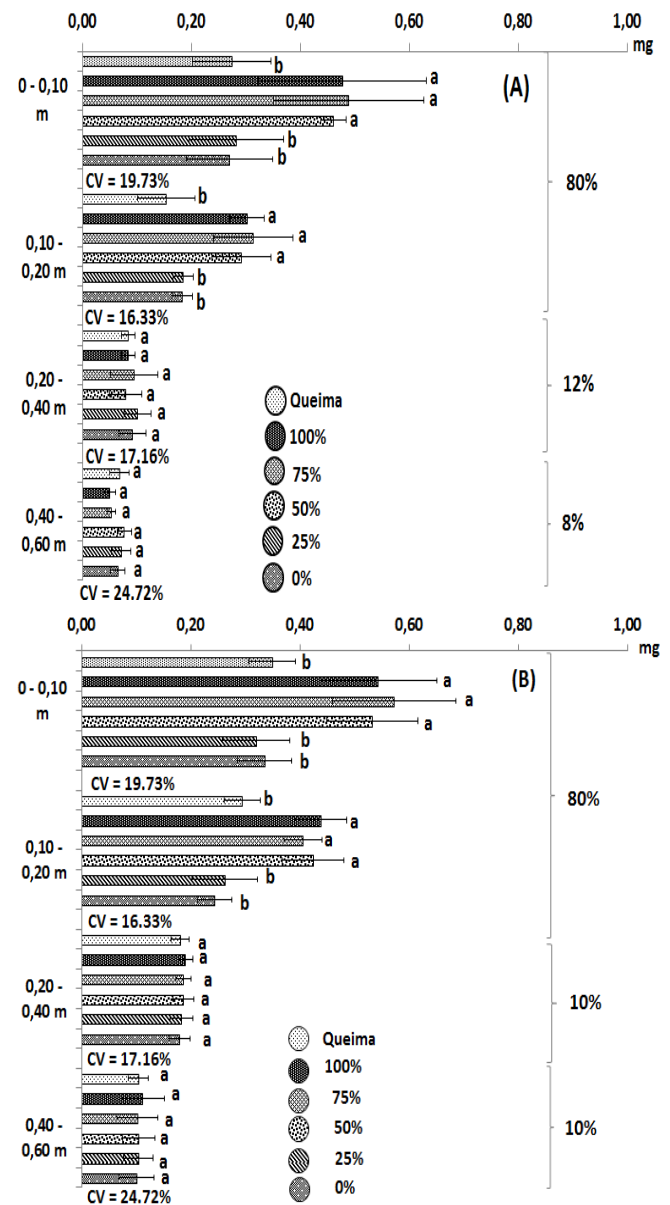
A análise de variância ( $\alpha = 0,05$ ) foi realizada utilizando delineamento em blocos casualizados, com parcelas subdivididas no tempo e as médias comparadas pelo teste Tukey.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ocorrência de alta temperatura no período de plantio e a baixa pluviosidade entre os meses de

agosto e setembro (**Figura 1**) podem ter contribuído para ausência de raízes aos 60 DAP, concordando com Vasconcelos (2002). A deficiência hídrica representa um dos principais fatores de limitação à brotação e ao crescimento das raízes, reduzindo também a massa total do sistema radicular.

Observou-se na distância a 0,45 m da linha de plantio (**Figura 2**), que houve efeito da palhada no sistema radicular até a profundidade de 0,20 m.



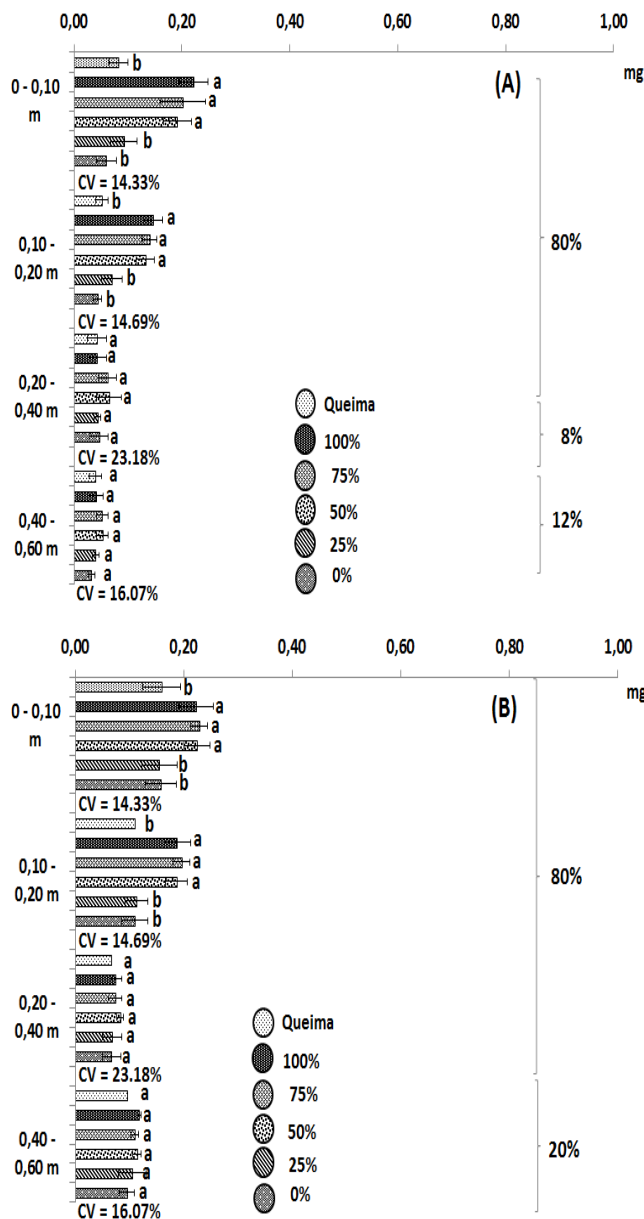
**Figura 2 -** Massa seca de raízes (mg) por cm<sup>3</sup> de solo, à distância 0,45 m da linha de plantio, aos 180 (A) e 270 DAP (B), nas profundidades 0 - 0,10, 0,10 - 0,20, 0,20 - 0,40 e 0,40 - 0,60 m.

Tanto aos 180, quanto aos 270 DAP, observou-se

maior massa de raízes nos tratamentos com 50, 75 e 100% de palhada, que apresentaram médias superiores às demais e não diferiram entre si.

A dose 25% de palhada não foi suficiente para promover alterações em nenhuma profundidade, não diferindo dos tratamentos com 0% de palhada e cana queimada.

Na distância a 0,70 m da linha de plantio (**Figura 3**), foram observados os mesmos resultados apresentados na distância a 0,45 m.



**Figura 3** - Massa seca de raízes (mg) por  $\text{cm}^3$  de solo, à distância 0,70 m da linha de plantio, aos 180 (A) e 270 DAP (B), nas profundidades 0 - 0,10, 0,10 - 0,20, 0,20 - 0,40 e 0,40 - 0,60 m.

O resultado significativo da palhada no primeiro ano de cultivo pode ser devido à baixa pluviosidade e às altas temperaturas ocorridas principalmente no período inicial de desenvolvimento da cultura. Esses fatores têm grande influência no desenvolvimento do sistema radicular e tiveram seus efeitos atenuados nos tratamentos com 50, 75 e 100% de palhada, que contribuíram para a manutenção da umidade do solo.

Esse efeito verificado é devido, principalmente, a maior umidade no solo, proporcionada pela palhada. Conforme verificaram Braunbeck e Magalhães, (2010), solos cobertos com esse resíduo apresentaram redução na perda de água do solo de aproximadamente 70%, proporcionando benefícios à cultura principalmente em períodos de déficit hídrico. Esses benefícios ocorrem porque a morte do sistema radicular da cana-de-açúcar advém da deficiência hídrica, independentemente da fase de desenvolvimento, sendo sua renovação dependente do fim do período de falta de água no solo (Vasconcelos, 2002). Estes estudos confirmam os resultados obtidos no presente trabalho. Portanto, quanto maior o déficit hídrico, mais favorável tende a ser a manutenção da palhada sobre o solo.

Sob condições climáticas não muito estressantes às plantas, é provável que o efeito da palhada não seja imediato, diferindo de regiões ou períodos que apresentam condições menos favoráveis, como no presente trabalho.

Vasconcelos (2002), trabalhando com seis variedades de cana durante dois anos, avaliou a matéria seca de raízes, em cana crua e queimada, considerando as camadas 0-0,20, 0,20-0,40, 0,40-0,60 e 0,60-0,80 m de solo. Exclusivamente na camada de 0-0,20 m, constatou maior desenvolvimento radicular da cana colhida crua mecanicamente. O autor atribuiu essa diferença entre os tratamentos à maior umidade do solo sob palhada no período seco corroborando com o presente trabalho.

A distribuição das raízes apresentou-se similar à de outras gramíneas tropicais, com declínio exponencial de biomassa em função da profundidade (**Figuras 2 e 3**).

A profundidade efetiva foi de 0,20 m para a distância horizontal a 0,45 m da linha de plantio, aos 180 DAP (**Figura 2 A**). Após período de deficiência hídrica (abril e maio), não se manteve a mesma quantidade de raízes nessa profundidade, passando para 0,28 m aos 270 DAP (**Figura 2 B**). Na distância a 0,70 m, a profundidade efetiva foi de 0,34 m aos 180 DAP (**Figura 3 A**) e 0,40 m aos 270 DAP (**Figura 3 B**), confirmando os dados obtidos por Vasconcelos (2002). Alvarez (2000) encontrou 75%

de raízes de cana planta nos primeiros 0,40 m, em Latossolo Vermelho distroférrico, Medina et al. (2002) avaliaram o enraizamento da variedade RB 78-5148, 3<sup>o</sup> soqueira, em Latossolo Vermelho, até a profundidade de 0,50 m. Verificaram que há maior concentração de raízes na camada de 0 a 0,25 m. Costa et al (2007) em avaliação da distribuição radicular vertical em Latossolo Vermelho Amarelo, dos cultivares RB83-5486 e RB83-5089, de 3<sup>o</sup> até a 5<sup>o</sup> soqueira, também verificou que os primeiros 0,18 m de profundidade mostraram maior comprimento de raízes. A redução no comprimento radicular foi acentuada quando se passou da profundidade de 0–0,18 para 0,18–0,36 m.

Conforme pode se constatar, é uma característica natural da cana-de-açúcar ter maior concentração de raízes na camada 0 – 0,25 m. Esta camada, por ser superficial é vulnerável às condições climáticas, o que leva a cultura a apresentar forte queda na produção em situações desfavoráveis de ambiente. Dessa maneira, a utilização de manejo que propicie maior estabilidade nessa camada, resultará em sistema radicular mais desenvolvido, que poderá contribuir para atenuar a queda de produção da cana-de-açúcar em condições climáticas adversas.

Os benefícios obtidos com a palhada em superfície foram relatados por diversos autores, embora não tenha sido abordado qual quantidade é necessária para se obter essas melhorias. Observando-se as **figura 2** e **figura 3**, pode-se constatar que o tratamento 50% de palhada promoveu o mesmo efeito para o enraizamento que os tratamentos 75% e 100%. As informações referentes à quantidade de palhada que deve ser mantida no campo são importantes, à medida que se pode estabelecer a quantidade necessária a permanecer no campo para maior benefício da cultura e o quanto pode ser aproveitado em outros setores como cogeração de energia e produção de bioetanol, maximizando assim, a eficiência na produção de energia obtida da cana-de-açúcar.

## CONCLUSÕES

Para as condições do ensaio, conclui-se que:

As doses 50, 75 e 100% de palhada aumentam a massa de raízes até a profundidade de 0,20 m.

A dose 50% de palhada promove os mesmos benefícios ao enraizamento que as doses 75 e 100% de palhada, sendo a quantidade recomendada a ser mantida a campo.

A profundidade efetiva para a distância horizontal a 0,45 m da linha de plantio é de 0,28 m e 0,40 m para a distância horizontal a 0,70 m, aos 270 DAP.

## AGRADECIMENTOS

A PETROBRÁS pelo financiamento do trabalho. A CAPES pela bolsa de estudo. A Usina de Bandeirantes pela cessão da área experimental e apoio técnico nas avaliações. A professora Cristiane de Conti Medina pela orientação e apoio.

## REFERÊNCIAS

ALVAREZ, I.A.; CASTRO, P.R.C.; NOGUEIRA, M.C.S. Crescimento de raízes de cana crua e queimada em dois ciclos. *Scientia Agrícola*, Piracicaba, v. 57, n. 4, p. 653-659, 2000.

AZEVEDO, M. C. B.; CHOPART, J. L.; MEDINA, C. C. Sugarcane root length density and distribution from root intersection counting on a trench-profile. *Scientia Agrícola*, Piracicaba, v. 68, n. 1, p. 94-101, Feb. 2011.

BRAUNBECK, O. A. & MAGALHÃES, P. S. G. Avaliação tecnológica da mecanização da cana-de-açúcar. In: CORTEZ, L. A. B. Bioetanol de cana-de-açúcar. 1 ed. São Paulo: Blucher, 2010. p. 451-475.

COSTA, M. C. G.; MAZZA, J. A.; VITTI, G. C. et al. Distribuição radicular, estado nutricional e produção de colmos e de açúcar em soqueiras de dois cultivares de cana-de-açúcar em solos distintos (1). *Revista Brasileira Ciências do Solo*, v.31. p.1503-1514, 2007.

CHRISTOFFOLETI, P. J; CARVALHO, S. J. P.; OVEJERO, R. F. L. et al. Conservation of natural resources in Brazilian agriculture: implications on weed biology and management. *Crop Protection*, v. 26, n. 3, p. 383-389, 2007.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2.ed. Rio de Janeiro, 2006. 306p.

FARONI, C.E. Sistema radicular de cana-de-açúcar e identificação de raízes metabolicamente ativas. 2005. 68p. Dissertação (Mestrado) Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2005.

MEDINA, C. C.; NEVES, C. S. V. J.; FONSECA, C. B. F. et al. Crescimento radicular e produtividade de cana-de-açúcar em função de doses de vinhaça em fertirrigação. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 23, n. 2, p. 179-184, 2002.

VASCONCELOS, A.C.M. Desenvolvimento do sistema radicular e da parte aérea de socas de cana-de-açúcar sob dois sistemas de colheita: crua mecanizada e queimada manual. 2002. 140 p. Tese (Doutorado) Jaboticabal: Faculdade de Ciências agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, 2002.