



BIOMETRIA DO COLMO DA CANA-DE-AÇÚCAR FERTIRRIGADA COM NITROGÊNIO E ZINCO

G. S. de Oliveira¹, F. N. Cunha², M. B. Teixeira³, W. A. Morais⁴, F. H. F. Gomes⁵,
A. C. O. Horschutz⁶

RESUMO: Objetivou-se avaliar o comprimento e número de entrenós da cana-de-açúcar fertirrigada com nitrogênio e zinco em cana-soca. O experimento foi conduzido em condições de campo, em área da fazenda Rio Paraíso II pertencente à Usina Raízen, no município de Jataí-GO. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho distrófico, muito argiloso. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, analisado em esquema fatorial 4 x 5, com quatro repetições. Os tratamentos consistiram em quatro doses de nitrogênio (0, 60, 120 e 180 kg ha⁻¹); cinco doses de zinco (0, 2,5, 5,0, 7,5 e 10 kg ha⁻¹), em cana-soca. As parcelas foram constituídas por 5 linhas de cana de 5 m de comprimento espaçadas de 1,50 m entre si, constituindo 45 m² por parcela. A área útil da parcela abrangeu 2 linhas centrais de cada parcela, desprezando-se 2 m em cada extremidade. Foi avaliado o comprimento e número de entrenós. A variedade implantada no experimento foi a IACSP 95-5000. A irrigação foi realizada por um Pivô central, em aço galvanizado, baixa pressão, com 12 torres de sustentação, com uma área total irrigada de 139,31 ha, velocidade de 268 m h⁻¹ na última torre, aplicando uma lâmina bruta mínima para uma volta a 100% de 1,35 mm. O comprimento e número de entrenós da cana-de-açúcar fertirrigada com nitrogênio e zinco em cana-soca apresenta incrementos maiores que 10%.

PALAVRAS-CHAVE: *Saccharum officinarum*, entrenós, irrigação

BIOMETRY OF THE CULM OF THE FERTIRRIGATED SUGAR CANE WITH NITROGEN AND ZINC

ABSTRACT: The objective was to evaluate the length and number of internodes of sugarcane fertirrigated with nitrogen and zinc in sugarcane of second year. The experiment was conducted

¹ Acadêmico de Agronomia, Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde, Rodovia Sul Goiana, Km 01, CEP: 75.901-170, Rio Verde – GO, e-mail: gustavosilvadeoliveira147@gmail.com

² Doutorando em Ciências Agrárias - Agronomia, IFGoiano – Campus Rio Verde, e-mail: fernandonobrecunha@hotmail.com

³ Eng. Agrônomo, Prof. Dr. em Agronomia, IFGoiano – Campus Rio Verde, e-mail: marconibt@gmail.com

⁴ Doutor em Ciências Agrárias - Agronomia, IFGoiano – Campus Rio Verde, e-mail: wilker.alves.morais@gmail.com

⁵ Mestrando em Ciências Agrárias - Agronomia, IFGoiano – Campus Rio Verde, e-mail: flaviohenriquefg@hotmail.com

⁶ Doutoranda em Ciências Agrárias - Agronomia, IFGoiano – Campus Rio Verde, e-mail: a.horschutz@hotmail.com

in field conditions in an area of the Rio Paraiso II farm belonging to the Raízen industry, in the municipality of Jatai-GO. The soil of the experimental area is classified as dystrophic Red Latosol, very clayey. The experimental design used was randomized block, analyzed in factorial scheme 4 x 5, with four replications. The treatments consisted of four nitrogen doses (0, 60, 120 and 180 kg ha⁻¹) and five doses of zinc (0, 2.5, 5.0, 7.5 and 10 kg ha⁻¹) in sugarcane of second year. The plots consisted of 5 lines of sugarcane of 5 m long, spaced 1.50 m apart, constituting 45 m² per plot. The area used of plot was 2 central lines of each plot, disregarding 2 m at each end. The variables evaluated were length and number of internodes. The variety implanted in the experiment was the IACSP 95-5000. The irrigation was realized by a central Pivot, in galvanized steel, low pressure, with 12 support towers, with an area total irrigated of 139.31 ha, velocity of 268 m h⁻¹ in the last tower, applying an amount of water gross minimum of 1.35 mm for a full turn. The length and number of internodes of the fertirrigated sugarcane with nitrogen and zinc in second year increased by more than 10%.

KEYWORDS: *Saccharum officinarum*, internodes, irrigation

INTRODUÇÃO

A disponibilidade hídrica do solo é um dos fatores que mais tem efeito na produção da cana-de-açúcar, que necessita quantidades expressivas de água, uma vez que apenas 30% do peso se constituem de massa seca e 70% de água, dependendo do estágio fenológico (Rhein, 2012).

Para Carlin et al. (2004) para se ter uma boa produtividade final, ou bom estande de mudas, tal fato está relacionada com as práticas de plantio, levando em consideração fatores indispensáveis na otimização da cultura.

A cana-de-açúcar em função de ser uma cultura bastante importante e de grande expressão econômica, torna-se relevante a compreensão das características morfológicas, qualitativas e quantitativas, em detrimento a reposição hídrica, com intuito de potencializar a produtividade e o rendimento da cultura (Cunha, 2014).

Objetivou-se, deste modo avaliar o comprimento e número de entrenós da cana-de-açúcar fertirrigada com nitrogênio e zinco em cana-soca.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de campo, em área da fazenda Rio Paraíso II pertencente à Usina Raízen, no município de Jataí, GO. As coordenadas geográficas do local são 17°44'2.62"S e 51°39'6.06"O, com altitude média de 907 m. Segundo a classificação de Köppen (2013), o clima do local é do tipo Aw, tropical, com chuva nos meses de outubro a abril, e seca nos meses de maio a setembro. A temperatura máxima oscila de 35 a 37°C, e a mínima de 12 a 15°C (no inverno há ocorrências de até 5° graus). A precipitação anual chega a 1800 mm aproximadamente, porém mal distribuídas ao longo do ano.

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho distrófico, muito argiloso (Embrapa, 2013). As características químicas, físico-hídricas, granulometria e classificação textural estão descritas na Tabela 1.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, analisado em esquema fatorial 4 x 5, com quatro repetições. Os tratamentos consistiram em quatro doses de nitrogênio (0, 60, 120 e 180 kg ha⁻¹); cinco doses de zinco (0, 2,5, 5,0, 7,5 e 10 kg ha⁻¹), em cana-soca.

As parcelas foram constituídas por 5 linhas de cana de 5 m de comprimento espaçadas de 1,50 m entre si, constituindo 45 m² por parcela. A área útil da parcela abrangeu 2 linhas centrais de cada parcela, desprezando-se 2 m em cada extremidade. Foi avaliado o comprimento e número de entrenós.

A adubação nitrogenada foi de acordo com os tratamentos, aos 60 dias após o plantio. Todos os tratamentos foram adubados no sulco de plantio com fósforo P₂O₅ (100 kg ha⁻¹) na forma de superfosfato triplo, potássio K₂O (80 kg ha⁻¹) na forma de cloreto de potássio, e micronutrientes, conforme resultados das análises de solo e recomendação de Sousa & Lobato (2004).

A variedade escolhida para ser implantada no experimento foi a IACSP95-5000, nas condições de cana-soca. O preparo do solo foi realizado pelo sistema convencional, por meio de aração e gradagem, seguido de abertura dos sulcos de plantio. O plantio foi mecanizado, conforme a experiência da usina o número de gemas por metro, conforme as recomendações para a respectiva variedade.

A irrigação foi realizada por um Pivô central, modelo PC 08-64/03-647/01-646/L4 + AC, em aço galvanizado, baixa pressão, com 12 torres de sustentação, com uma área total irrigada de 139,31 ha, velocidade de 268 m h⁻¹ na última torre, aplica uma lâmina bruta mínima para uma volta a 100% de 1,35 mm. A tubulação adutora possui 800 m de comprimento, com diâmetro de 162,2 mm feito em PVC de 150/60. Pressurizado por uma bomba simples, modelo ITA 100-400, com vazão prevista de 128,99 m³ h⁻¹, e pressão prevista de 63,90 mca, rotação de

1750 rpm e potência do motor de 47,49 CV. O monitoramento da lâmina de irrigação foi realizada de acordo com a experiência da Usina Raízen.

Os resultados foram submetidos à análise da variância pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade, e em casos de significância, foi realizada análise de regressão para os níveis de adubação nitrogenada e para os níveis de adubação com zinco, utilizando-se o software estatístico SISVAR® (Ferreira, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O comprimento de entrenós da cana-de-açúcar (variedade IACSP 95-5000) em função das doses de nitrogênio, em cana-soca se adequou a um modelo linear, com R^2 de 96,5%, conseqüentemente apenas 3,49% das variações do comprimento de entrenós não são explicadas pela variação das doses de nitrogênio (Figura 1A); conforme a equação de regressão obteve-se um acréscimo de 1,29% no comprimento de entrenós, para cada aumento de 60 kg ha^{-1} de nitrogênio. Comparando a dose de nitrogênio de 0 e 180 kg ha^{-1} , observa-se uma diferença no comprimento de entrenós em relação a essas doses de nitrogênio de 3,89%. O comprimento de entrenós da cana-de-açúcar (variedade IACSP 95-5000), também indicou um acréscimo de 0,00003 m para cada incremento de 1 kg ha^{-1} de nitrogênio, alcançando na dose de nitrogênio de 180 kg ha^{-1} o comprimento de entrenós de aproximadamente 0,12 m.

A elevação no crescimento da cana-de-açúcar pode ser verificada quando esta cultura é submetida a fertirrigação com nitrogenada, pois tanto a água e quanto o nitrogênio tem papel importante na maior alongação dos entrenós, resultando em plantas mais altas em condições favoráveis ao crescimento vegetal (Shigaki et al., 2004; Cunha et al., 2016).

O comprimento de entrenós da cana-de-açúcar (variedade IACSP 95-5000) em função das doses de zinco, em cana-soca se adequou a um modelo linear, com R^2 de 91,4% (Figura 1B); conforme a equação de regressão obteve-se um acréscimo de 2,6% no comprimento de entrenós, para cada aumento de $2,5 \text{ kg ha}^{-1}$ de zinco. Comparando a dose de zinco de 0 e 10 kg ha^{-1} , observa-se uma diferença na comprimento de entrenós em relação a essas doses de zinco de 10,6%. O comprimento de entrenós da cana-de-açúcar (variedade IACSP 95-5000), também indicou um acréscimo de 0,0013 m para cada incremento de 1 kg ha^{-1} de zinco, alcançando na dose de zinco de 10 kg ha^{-1} o comprimento de entrenós de aproximadamente 0,12 m.

O número de entrenós da cana-de-açúcar (variedade IACSP 95-5000) em função das doses de nitrogênio, em cana-soca se adequou a um modelo linear, com R^2 de 96,57% (Figura 2A); conforme a equação de regressão obteve-se um acréscimo de 3,48% no número de

entrenós, para cada aumento de 60 kg ha⁻¹ de nitrogênio. Comparando a dose de nitrogênio de 0 e 180 kg ha⁻¹, observa-se uma diferença no número de entrenós em relação a essas doses de nitrogênio de 10,4%. O número de entrenós da cana-de-açúcar (variedade IACSP 95-5000), também indicou um acréscimo de 0,011 para cada incremento de 1 kg ha⁻¹ de nitrogênio, alcançando na dose de nitrogênio de 180 kg ha⁻¹ o número de entrenós de aproximadamente 18,6.

A característica número de entrenós é importante, pois se trata de um dos fatores determinantes da produtividade do canavial, assim tem-se conseguido incrementos no número de entrenós, principalmente com a utilização da fertirrigação (Teixeira, 2005; Silva et al., 2014; Silva et al., 2017).

O número de entrenós da cana-de-açúcar (variedade IACSP 95-5000) em função das doses de zinco, em cana-soca se adequou a um modelo linear, com R² de 97,1%, consequentemente apenas 2,91% das variações do número de entrenós não são explicadas pela variação das doses de nitrogênio (Figura 2B); conforme a equação de regressão obteve-se um acréscimo de 2,6% no número de entrenós, para cada aumento de 2,5 kg ha⁻¹ de zinco. Comparando a dose de zinco de 0 e 10 kg ha⁻¹, observa-se uma diferença na número de entrenós em relação a essas doses de zinco de 10,6%. O número de entrenós da cana-de-açúcar (variedade IACSP 95-5000), também indicou um acréscimo de 0,2 para cada incremento de 1 kg ha⁻¹ de zinco, alcançando na dose de zinco de 10 kg ha⁻¹ o número de entrenós de aproximadamente 18,8.

CONCLUSÕES

O aumento das doses de fertirrigação com nitrogênio e zinco promovem incrementos no número e no comprimento de entrenós da cana-de-açúcar (variedade IACSP 95-5000) em cana-soca.

O número e o comprimento de entrenós da cana-de-açúcar (variedade IACSP 95-5000) em cana-soca apresenta um aumento de até 10,6% com o incremento da fertirrigação com zinco.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e ao Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde, pelo apoio financeiro e estrutural.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARLIN, S.D.; SILVA, M.A.; PERECIN, D. Fatores que afetam a brotação inicial da cana-de-açúcar. *Revista Ceres*, Viçosa, v. 51, n. 296, p. 457-466, 2004.

CUNHA, F. N. Crescimento e rendimento da cana-de-açúcar submetida a diferentes níveis de água por gotejamento. Dissertação. Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde – GO. 2014. 76p.

CUNHA, F. N.; SILVA, N. F.; SOUSA, A. E. C.; TEIXEIRA, M. B.; SOARES, F. A. L.; VIDAL, V. M. Yield of sugarcane submitted to nitrogen fertilization and water depths by subsurface drip irrigation. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental (Online)*, v. 20, p. 841-846, 2016.

EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solo. Empresa brasileira de pesquisa agropecuária. 3.ed. Rio de Janeiro, Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 2013. 353p.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

KÖPPEN, W. Köppen climate classification. *Geography about*. 2013. Disponível em: <<http://geography.about.com/library/weekly/aa011700b.htm> >. Acessado em: 2 Fevereiro. 2017.

RHEIN, A. F. L. Produtividade e qualidade da cana-de-açúcar sob doses de nitrogênio via fertirrigação subsuperficial por gotejamento. (Tese) Universidade estadual paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP. Botucatu–SP. Dezembro, 2012, 117p.

SHIGAKI, F.; FREITAS, N.; BERTO, A.; CEDDIA, M. B.; ZONTA, E.; LIMA, E. Influência do estresse hídrico nos parâmetros de crescimento, acúmulo de N e produtividade de diferentes variedades de cana-de-açúcar em Miracema – RJ. *Revista Universitária Rural – Série Ciências da Vida*, v. 24, n. 1, p. 63-71, 2004.

SILVA, N. F.; CUNHA, F. N.; CABRAL FILHO, F. R.; MORAIS, W. A.; VIDAL, V. M.; MANSO, R. T.; MORAES, G. S.; TEIXEIRA, M. B. Cana-de-açúcar cultivada sob diferentes níveis de palhada. *GLOBAL SCIENCE AND TECHNOLOGY*, v. 10, p. 159-168, 2017.

SILVA, N. F.; CUNHA, F. N.; OLIVEIRA, R. C.; MOURA, L. M. F.; MOURA, L. C.; TEIXEIRA, M. B. Crescimento da cana-de-açúcar sob aplicação de nitrogênio via gotejamento subsuperficial. *Revista Brasileira de Agricultura Irrigada*, v. 8, p. 1-11, 2014.

SOUSA, D.M.G.; LOBATO, E. Cerrado: correção do solo e adubação. (Eds). 2. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica/Embrapa-CPA, 2004. 416 p.

TEIXEIRA, C. D. A. Aplicação de nitrogênio e potássica em cana-soca, em dois solos do estado do Paraná. 2005. 56 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

Tabela 1. Características químicas, físico-hídricas, granulometria e classificação textural do solo da área experimental

Camada (m)	pH CaCl ₂	M.O. (g dm ⁻³)	P ---- (mg dm ⁻³) ----	S	K	Ca	Mg	Al	H+Al	CTC	V (%)
0-0,10	5,6	84	23	6,0	7,5	28	15	<1	25	75,5	67
0,10-0,20	5,8	76	16	8,0	7,0	25	15	<1	22	69,0	68
0,20-0,40	5,3	55	5	98	6,8	10	6,0	<1	25	47,8	48
Camada (m)	B			Cu		Fe	Mn		Zn		
	----- mg dm ⁻³ -----										
0-0,10	0,22			1,2		65	3,6		1,2		
0,10-0,20	0,17			1,1		49	2,6		1,1		
0,20-0,40	0,20			0,9		23	0,7		0,2		
Camada (m)	Granulometria (g kg ⁻¹)			CC	PMP	Classificação textural					
	Areia	Silte	Argila	----- % -----							
0-0,10	96	82	822	46,3	22,6	Muito argiloso					
0,10-0,20	97	82	822			Muito argiloso					
0,20-0,40	85	71	845	45,8	22,6	Muito argiloso					

¹CC – Capacidade de campo; PMP – ponto de murcha permanente; P, K, Ca e Mg: Resina; S: Fosfato de cálcio 0,01 mol L⁻¹; Al: KCl 1 mol L⁻¹; H+Al: SMP; B: água quente; Cu, Fe, Mn e Zn: DTPA; M.O - Matéria Orgânica; pH - em CaCl₂; CTC - Capacidade de troca de cátions; V - Saturação da CTC por bases.

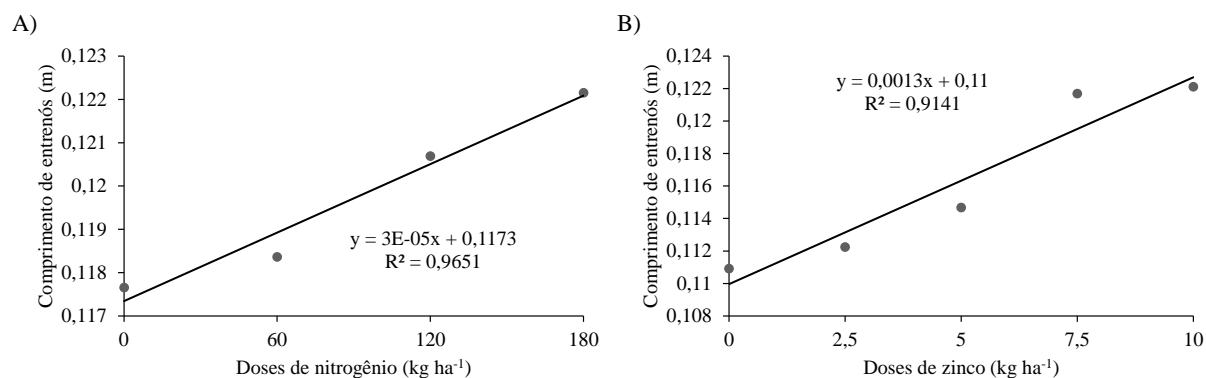


Figura 1. Comprimento de entrenós da cana-de-açúcar em cana-soca em função das doses de nitrogênio (A) e de zinco (B).

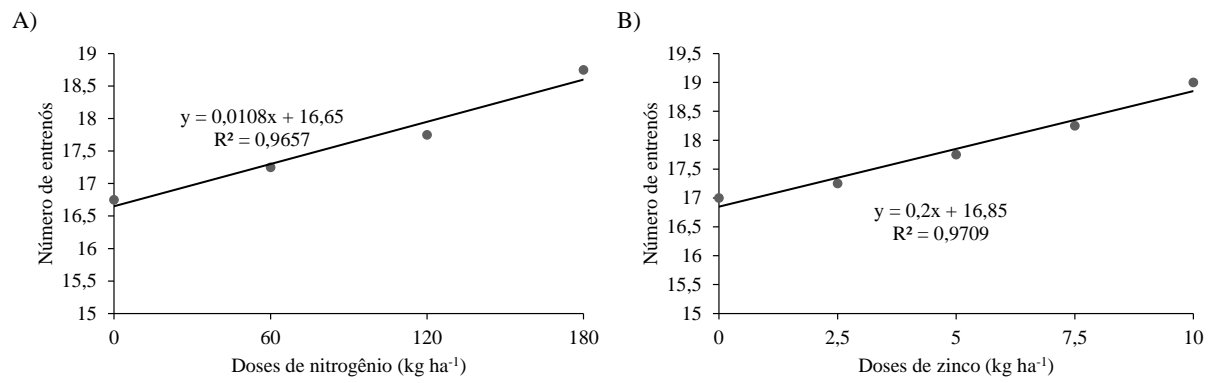


Figura 2. Número de entrenós da cana-de-açúcar em cana-soca em função das doses de nitrogênio (A) e de zinco (B).