



COMPRIMENTO DE ENTRENÓS DA CANA-DE-AÇÚCAR SOB NÍVEIS DE NITROGÊNIO E ZINCO

N. H. Santos¹, F. N. Cunha², M. B. Teixeira³, V. M. Vidal⁴, C. T. S. Costa⁵, G. S. Moraes⁶

RESUMO: Objetivou-se avaliar o comprimento e o número de entrenós da cana-de-açúcar irrigada por pivô central, submetida a fertirrigação com nitrogênio e zinco em cana-planta. 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-planta. 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 o 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. A fertirrigação com nitrogênio promoveu incrementos de até 16% no comprimento e no número de entrenós da cana-de-açúcar.

PALAVRAS-CHAVE: *Saccharum officinarum*, biometria, colmo

INTERNODES LENGTH OF SUGARCANE UNDER LEVELS OF NITROGEN AND ZINC

ABSTRACT: The objective was to evaluate the length and number of internodes of sugarcane irrigated by central pivot, submitted to fertirrigation with nitrogen and zinc in sugarcane of first year. The experiment was conducted in field conditions in an area of the Rio Paraíso II farm

¹ Acadêmica de Engenharia de Alimentos, IFGoiano – Campus Rio Verde, e-mail: nathalia.horrana.657@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: vmarquesvidal@gmail.com

⁵ Pós-Doutorando em Ciências Agrárias, IFGoiano – Campus Rio Verde, e-mail: ctsc2007@hotmail.com

⁶ Mestrando em Ciências Agrárias - Agronomia, IFGoiano – Campus Rio Verde, e-mail: giovanisantosrv@gmail.com

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 first 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 was 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. Fertirrigation with nitrogen promoted increases of up to 16% in the length and number of internodes of sugarcane.

KEYWORDS: *Saccharum officinarum*, Biometrics, culm

INTRODUÇÃO

Com a crescente demanda, por recursos energéticos substitutos do petróleo, a cultura canavieira está em plena expansão no Brasil, rumo a regiões de marcantes déficits hídricos em algumas épocas do ano, como por exemplo Goiás (Guimarães, 2011).

A necessidade hídrica da cana-de-açúcar é de 1500 a 2500 mm por ciclo vegetativo e o manejo da irrigação deve ser feito de acordo com as tensões de água no solo, entretanto precipitações pluviiais anuais a partir de 1000 mm, adequadamente distribuídos, são suficientes para obter elevada produção da cultura. (Doorembos & Kassam, 1979; Inman-Bamber & Smith, 2005; Dantas Neto et al., 2006).

Oliveira et al. (2010) ressaltam que a avaliação de algumas variáveis morfológicas das plantas como, altura, diâmetro, área foliar e produção, tornam possível a identificação da capacidade produtiva da cultura.

Objetivou-se, deste modo foi avaliar o comprimento e o número de entrenós da cana-de-açúcar irrigada por pivô central, submetida a fertirrigação com nitrogênio e zinco em cana-planta.

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-planta.

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 o 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-planta. 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 número de entrenós da cana-de-açúcar (variedade IACSP 95-5000) em função das doses de nitrogênio, em cana-planta se adequou a um modelo linear, com R^2 de 86,7% (Figura 1A); conforme a equação de regressão obteve-se um acréscimo de 5,4% 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 16,3%. O número de entrenós da cana-de-açúcar (variedade IACSP 95-5000), também indicou um acréscimo de 0,02 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 21,2.

Silva et al. (2014) avaliando o comportamento do número de entrenós da cana-de-açúcar fertirrigada com nitrogênio ao longo do tempo, observaram acréscimos significativo a partir dos 210 DAP, com um aumento mais pronunciado entre os 270 e 300 DAP, com incrementos de até 42% no número de entrenós durante este período.

O número de entrenós da cana-de-açúcar (variedade IACSP 95-5000) em função das doses de zinco, em cana-planta se adequou a um modelo linear, com R^2 de 89,6% (Figura 1B); conforme a equação de regressão obteve-se um acréscimo de 4,82% 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 19,3%. O número de entrenós da cana-de-açúcar (variedade IACSP 95-5000), também indicou um acréscimo de 0,4 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 21,8.

O comprimento de entrenós da cana-de-açúcar (variedade IACSP 95-5000) em função das doses de nitrogênio, em cana-planta se adequou a um modelo linear, com R^2 de 88,3% (Figura 2A); conforme a equação de regressão obteve-se um acréscimo de 1,48% 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 4,4%. 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 0,115 m.

Interferência no crescimento da cana-de-açúcar por causa da restrição hídrica e de nutrientes, favorece a redução no alongamento celular do colmo, e logo, no comprimento do entrenó o que pode afetar diretamente a produtividade, a qualidade tecnológica e o rendimento de açúcar e álcool da cana-de-açúcar (Inmam-Bamber; Smith, 2005; Oliveira et al., 2011)

O comprimento de entrenós da cana-de-açúcar (variedade IACSP 95-5000) em função das doses de zinco, em cana-planta se adequou a um modelo linear, com R² de 84,7% (Figura 2B); conforme a equação de regressão obteve-se um acréscimo de 2,42% no comprimento 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 comprimento de entrenós em relação a essas doses de zinco de 9,7%. O comprimento de entrenós da cana-de-açúcar (variedade IACSP 95-5000), também indicou um acréscimo de 0,001 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 0,114 m.

CONCLUSÕES

O número e o comprimento de entrenós da cana-de-açúcar (variedade IACSP 95-5000) elevam-se com o incremento da fertirrigação com nitrogênio e zinco.

O número de entrenós da cana-de-açúcar (variedade IACSP 95-5000) apresenta um aumento de até 16% com o incremento da fertirrigação com nitrogênio.

O comprimento de entrenós da cana-de-açúcar (variedade IACSP 95-5000) apresenta um aumento de até 9,7% 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

DANTAS NETO, J.; FIGUEREDO, J. L. C.; FARIAS, C. H. A.; AZEVEDO, H. M.; AZEVEDO, C. A. V. Resposta da cana -de -açúcar, primeira soca, a níveis de irrigação e adubação de cobertura. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v. 10, n. 2, p.283 –288, 2006.

DOORENBOS, J.; KASSAM, A. H. Yield response to water. Rome: FAO, 1979. Irrigation and Drainage Paper, 33, 193p.

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.

GUIMARÃES, A. C. R. Caracterização de variedades de cana-de-açúcar (*Sacchaum spp.*) submetidas a déficit hídrico. 2011. Dissertação - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2011, 66 p.

INMAN - BAMBER, N. G., SMITH, D. M. Water relations in sugarcane and response to water deficits. Field Crops Research, Amsterdam, v. 92, p. 185 -202, 2005.

INMAN-BAMBER, N.G.; SMITH, D.M. Water relations in sugarcane and response to water deficits. Field Crops Research, Amsterdam, v. 92, p. 185-202, 2005.

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

OLIVEIRA, E. C. A. DE; FREIRE, F. J.; OLIVEIRA, A. C. DE; SIMÕES NETO, D. E.; ROCHA, A. T. DA; CARVALHO, L. A. DE. Produtividade, eficiência de uso da água e qualidade tecnológica de cana-de-açúcar submetida a diferentes regimes hídricos. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 46, n. 6, p. 617-625, 2011.

OLIVEIRA, E. C. A.; OLIVEIRA, R. I.; ANDRADE, B. M. T.; FREIRE, F. J.; LIRA JÚNIOR, M. A.; MACHADO, P. R. Crescimento e acúmulo de matéria seca em variedades de cana-de-açúcar cultivadas sob irrigação plena. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 14, n. 9, p. 951-960, 2010.

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.

Tabela 1. Características químicas, físico-hídricas, granulometria e classificação textural do solo da área experimental, nas camadas de 0–0,10, 0,10–0,20 e 0,20–0,40 m de profundidade, Jataí – GO

Camada ¹ (m)	pH CaCl ₂	M.O. (g dm ⁻³)	P ---- (mg dm ⁻³) ----	S	K	Ca	Mg	Al	H+Al	CTC	V
						----- (mmolc dm ⁻³) -----					(%)
0–0,10	5,4	81	33	4,0	4,8	21	10	<1	31	66,8	54
0,10–0,20	5,6	75	12	7,0	4,7	19	11	<1	22	56,7	61
0,20–0,40	5,7	74	16	12	4,8	21	12	<1	22	59,8	63
Camada (m)	B			Cu	Fe	Mn	Zn	----- mg dm ⁻³ -----			
0–0,10	0,22			1,2	73	3,9	1,0				
0,10–0,20	0,16			1,0	46	1,8	1,2				
0,20–0,40	0,20			1,1	55	2,9	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.

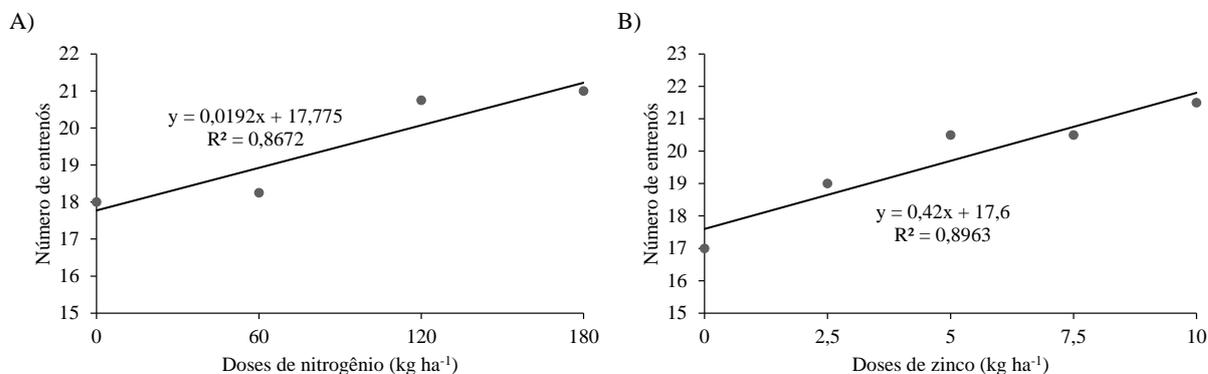


Figura 1. Número de entrenós da cana-de-açúcar em cana-planta em função das doses de nitrogênio (A) e de zinco (B).

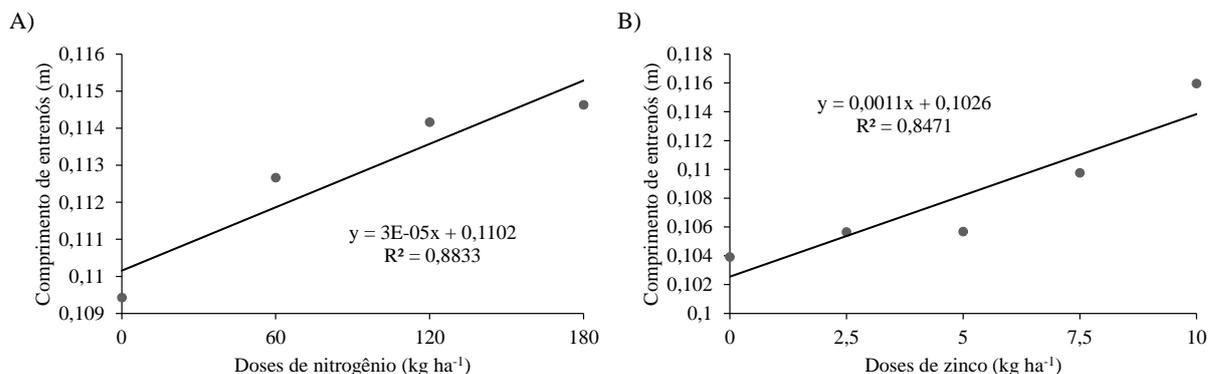


Figura 2. Comprimento de entrenós da cana-de-açúcar em cana-planta em função das doses de nitrogênio (A) e de zinco (B).