

PARÂMETROS TECNOLÓGICOS DA CANA-DE-AÇÚCAR COM NITROGÊNIO E ZINCO

J. K. F. Santos¹, F. N. Cunha², M. B. Teixeira³, F. A. L. Soares⁴, F. R. Cabral Filho⁵,
R. T. Manso⁶

RESUMO: Objetivou-se avaliar o peso do bagaço úmido e a fibra industrial 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 Jatai-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 PBU e a fibra industrial. 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. Os parâmetros tecnológicos da cana-de-açúcar são influenciados positivamente pela aplicação de zinco.

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

TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF SUGAR CANE WITH NITROGEN AND ZINC

¹ Mestranda em Ciências Agrárias - Agronomia, Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde, Rodovia Sul Goiana, Km 01, CEP: 75.901-170, Rio Verde – GO, e-mail: jeniferagro@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 Eng. Agrônomo, Prof. Dr. em Agronomia, IFGoiano – Campus Rio Verde, e-mail: fredalsoares@gmail.com

⁵ Acadêmico de Agronomia, IFGoiano – Campus Rio Verde, e-mail: fernandorcfilho10@gmail.com

⁶ Acadêmica de Engenharia Ambiental, IFGoiano – Campus Rio Verde, e-mail: rannaiany@hotmail.com

ABSTRACT: The objective was to evaluate the weight of the wet bagasse and the industrial fiber 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 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 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 were weight of the wet bagasse and the industrial fiber. 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 technological parameters of sugarcane are positively influenced by the application of zinc.

KEYWORDS: *Saccharum officinarum*, irrigation, fiber

INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar apresenta grande importância no agronegócio, representando cerca de 2% das exportações, além de reunir 6% dos empregos agroindustriais brasileiros e contribuir de maneira efetiva para o crescimento do mercado interno de bens de consumo (Bologna-Campbell, 2007; UNICA, 2008).

A cana-de-açúcar necessita de elevada disponibilidade de água, a fim de apresentar rendimento adequado, sendo necessários 130 a 150 litros de água para a produção de 1 kg de massa seca (Castro, 2000).

A porcentagem de fibra na cana é uma variável agroindustrial de suma importância, com seus níveis, geralmente oscilam em uma faixa de 10-11% (Tasso Júnior, 2007). O teor de fibra da cana-de-açúcar é uma característica varietal, mas é também influenciado por diversos fatores, como chuva e temperatura, umidade do solo e fertilidade, época de corte e método de determinação (Fernandes, 2000).

Objetivou-se, deste modo avaliar o peso do bagaço úmido e a fibra industrial 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.

Foram coletadas amostras de 10 colmos por tratamento, que foram submetidos para a determinação análise tecnológica no Laboratório agroindustrial da Usina Raízen, em Jataí - GO, para obtenção dos valores do PBU e a fibra industrial, conforme sistema Consecana (2006). Para determinação da qualidade dos atributos tecnológicos da cana-de-açúcar, as amostras foram desintegradas ou trituradas e homogeneizadas. Em seguida, foram retirados 500 g de amostra e prensadas em uma prensa hidráulica por um minuto a 250 Kgf cm⁻², resultando em duas frações: o caldo e o bagaço úmido (bolo úmido).

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 PBU da cana-de-açúcar (variedade IACSP 95-5000) em função das doses de nitrogênio, em cana-planta se adequou a um modelo linear, com R² de 86,8% (Figura 1A); conforme a equação de regressão obteve-se um decréscimo de 1,9% no PBU, 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 PBU em relação a essas doses de nitrogênio de 5,7%. O PBU da cana-de-açúcar (variedade IACSP 95-5000), também indicou um acréscimo de 0,032% para cada incremento de 1 kg ha⁻¹ de nitrogênio, alcançando na dose de nitrogênio de 180 kg ha⁻¹ o PBU de aproximadamente 135,3%.

O PBU 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 70,4% (Figura 1B); conforme a equação de regressão obteve-se um acréscimo de 1,5% no PBU, 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 PBU em relação a essas doses de zinco de 6,2%. O PBU da cana-de-açúcar (variedade IACSP 95-5000),

também indicou um acréscimo de 0,62% para cada incremento de 1 kg ha⁻¹ de zinco, alcançando na dose de zinco de 10 kg ha⁻¹ o PBU de aproximadamente 141%.

O peso do bolo úmido (PBU), é utilizado na determinação do cálculo do teor de fibra, assim, pode-se notar comportamento similar do PBU com o teor de fibra, sendo um parâmetro influenciado pelos níveis de irrigação e adubação (Farias, 2006).

O teor de fibra da cana-de-açúcar (variedade IACSP 95-5000) em função das doses de nitrogênio, em cana-planta se adequou a um modelo linear, com R² de 86,9% (Figura 2A); conforme a equação de regressão obteve-se um decréscimo de 0,15% no teor de fibra, 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 teor de fibra em relação a essas doses de nitrogênio de 0,45%. O teor de fibra da cana-de-açúcar (variedade IACSP 95-5000), também indicou um acréscimo de 0,0025% para cada incremento de 1 kg ha⁻¹ de nitrogênio, alcançando na dose de nitrogênio de 180 kg ha⁻¹ o teor de fibra de aproximadamente 11,7%.

Schultz (2009) estudando o efeito da vinhaça e de diferentes doses de nitrogênio na cana-de-açúcar verificou valores de fibra variando de 10,4 a 11,1%, com uma tendência de redução na fibra com o aumento das doses de nitrogênio.

O teor de fibra da cana-de-açúcar (variedade IACSP 95-5000) em função das doses de zinco se adequou a um modelo quadrático com R² de 87,7% (Figura 2B). As doses crescentes de adubação com zinco elevaram o teor de fibra da cana-de-açúcar (variedade IACSP 95-5000) até a dose de 5,9 kg ha⁻¹, com a aplicação desta dose de zinco foi atingido o teor de fibra máximo de aproximadamente 12,2%. O teor de fibra máximo verificada na dose de zinco de 5,9 kg ha⁻¹, foi 0,6, 0,2 e 0,3% maior do que a teor de fibra observada nas doses de zinco de 0, 2,5 e 10 kg ha⁻¹, respectivamente.

CONCLUSÕES

O PBU e a fibra industrial da cana-de-açúcar (variedade IACSP 95-5000) reduzem com o incremento da fertirrigação com nitrogênio.

O PBU da cana-de-açúcar (variedade IACSP 95-5000) apresenta um aumento de até 6,2% com o incremento da fertirrigação com zinco.

A máxima fibra industrial da cana-de-açúcar (variedade IACSP 95-5000) fertirrigada com zinco ocorre na doses de 5,9 kg ha⁻¹.

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

BOLOGNA-CAMPBELL, I. Balanço de nitrogênio e enxofre no sistema solo-cana de açúcar no ciclo de cana-planta. Tese, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007, 112 p.

CASTRO, P. R. C. Aplicações da fisiologia vegetal no sistema de produção da cana-de-açúcar. In: simpósio internacional de fisiologia da cana-de-açúcar, 2000, Piracicaba. Anais... Piracicaba: STAB, 2000, p.1-9.

CONSECANA. Manual de instruções. Conselho dos Produtores de Cana-de-açúcar, Açúcar, Álcool do Estado de São Paulo. 5.ed. Piracicaba: CONSECANA, 2006. 112p.

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.

FARIAS, C. H. A. Otimização do uso da água e do zinco na cana-de-açúcar em tabuleiro costeiro paraibano. Tese (Doutorado) Universidade Federal de Campina Grande – Centro de Tecnologia e Recursos Naturais. Campina Grande, 2006. 142p.

FERNANDES, A. C. Cálculos na Agroindústria da cana de açúcar. Piracicaba, STAB: Açúcar, Álcool e Subprodutos, 2000, 193p.

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.

SCHULTZ, N. Efeito residual da adubação em cana planta e adubação nitrogenada em cana de primeira soca com aplicação de vinhaça. 2009. 59p. Dissertação (Mestrado em Agronomia,

Ciência do Solo) - Instituto de Agronomia, Departamento de Solos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2009.

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

TASSO JÚNIOR, L. C. Caracterização agrotecnológica de cultivares de cana-de-açúcar (*Sccharum spp.*) na região centro-norte do estado de São Paulo. Universidade estadual paulista “Julio de Mesquita Filho”. Jaboticabal, 167 p., 2007.

UNICA – União da Agroindústria Canavieira de São Paulo. Disponível em: <<http://www.portalunica.com.br/portalunica/?Secao=UNICA%20em%20ação&SubSecao=ca-na-de-açúcar>>. Acesso em 16/02/17. 2008.

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	46,3	22,6	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.

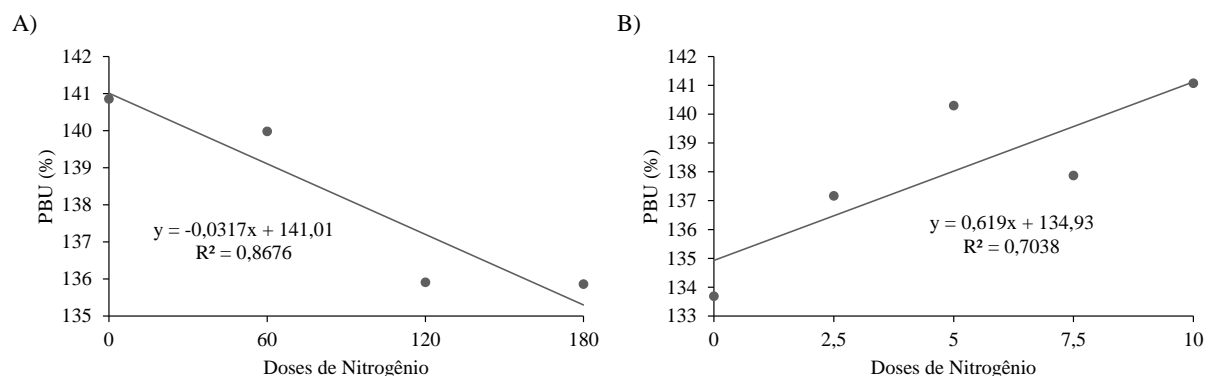


Figura 1. Peso do bagaço úmido da cana-de-açúcar em cana-planta em função das doses de nitrogênio (A) e de zinco (B).

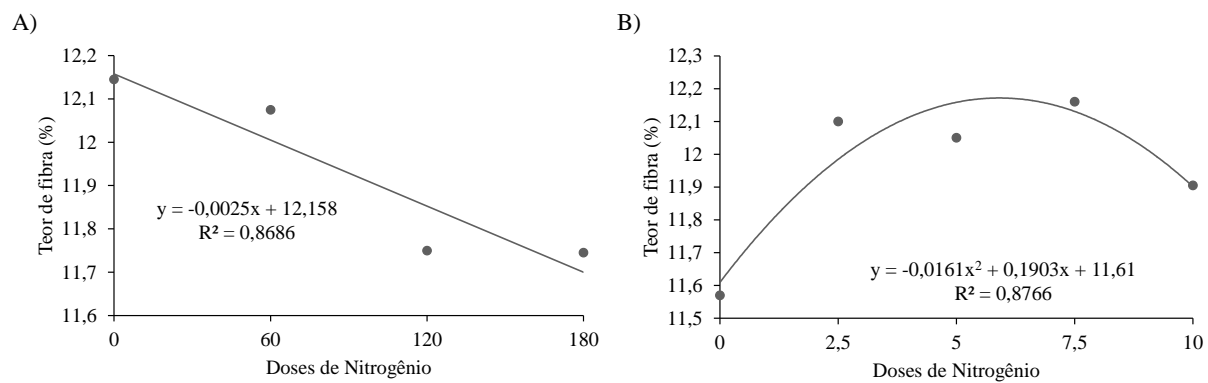


Figura 2. Fibra industrial da cana-de-açúcar em cana-planta em função das doses de nitrogênio (A) e de zinco (B).